

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de la Coopération

Office de la Recherche Scientifique  
et Technique Outre-Mer

RÉPUBLIQUE DES SEYCHELLES

Ministère du Plan

et du Développement

**RAPPORT SUR LES RÉSULTATS D'UNE CAMPAGNE DU N/O CORIOLIS  
POUR L'ÉVALUATION DES RESSOURCES EN POISSONS PÉLAGIQUES  
DES EAUX SEYCHELLOISES**

**(septembre - novembre 1979)**



Conventions FAC n° 793220600 et 803206400

**RÉPUBLIQUE FRANÇAISE**

**Ministère de la Coopération**

**Office de la Recherche Scientifique  
et Technique Outre-Mer**

**RÉPUBLIQUE DES SEYCHELLES**

**Ministère du Plan**

**et du Développement**

**RAPPORT SUR LES RÉSULTATS D'UNE CAMPAGNE DU N/O CORIOLIS  
POUR L'ÉVALUATION DES RESSOURCES EN POISSONS PÉLAGIQUES  
DES EAUX SEYCHELLOISES**

**(septembre - novembre 1979)**

**par**

**E. MARCHAL, F. VARLET, B. STEQUERT, F. CONAND**

**Conventions FAC n° 793220600 et 803206400**

## Résumé

---

Ce rapport expose les résultats d'une campagne de 45 jours effectuée du 28 septembre au 11 novembre 1979 dans les parages des îles Seychelles, Amirantes, Providence, Farquhar, Cosmoledo, Assumption et Aldabra par le navire océanographique CORIOLIS. L'objectif de cette campagne réalisée par une équipe de l'ORSTOM avec la participation de chercheurs et techniciens seychellois était principalement d'évaluer les ressources en petits poissons pélagiques de cette région au moyen de méthodes acoustiques. Elle entre dans le cadre de la coopération franco-seychelloise.

## Sommaire

Chapitres	Page
1 - INTRODUCTION	3
2 - OPERATIONS EFFECTUEES	3
2-1 - Méthode générale	3
2-2 - Equipement	4
2-3 - Plan de campagne	5
2-4 - Calendrier	5
2-5 - Déroulement de la campagne	6
2-6 - Observations hydrologiques	7
3 - PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU MILIEU MARIN	8
3-1 - Introduction	8
3-2 - La situation sur le plateau seychellois	9
3-3 - Situation générale dans l'archipel des Seychelles	11
3-4 - Note sur les "sillage d'îles" et autres effets liés à la topographie	12
4 - DENSITES ET BIOMASSES	13
4-1 - Méthode de calcul	13
4-2 - Répartition générale des densités	15
4-3 - Biomasses estimées	17
5 - LES GRANDS PELAGIQUES	19
5-1 - Méthode d'observation	19
5-2 - Abondance générale	19
5-3 - Composition des prises et répartition	20
5-4 - Biologie	21
5-5 - Le problème de l'appât	22
6 - OBSERVATIONS DIVERSES	23
6-1 - Les fonds chalutables	23
6-2 - Les poissons pris aux lignes de fond	24
7 - CONCLUSIONS	24
8 - REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	25
TABLEAUX	
FIGURES	
ANNEXE I - Descriptif du navire CORIOLIS	
ANNEXE II - Résultats hydrologiques	

## 1 -- INTRODUCTION

Dans le cadre de la coopération franco-seychelloise, l'ORSTOM, organisme français de recherche spécialisé dans les régions intertropicales, et le gouvernement de la République des Seychelles ont établi un programme d'évaluation des ressources maritimes. Celui-ci comporte plusieurs points dont l'un concerne l'estimation des stocks pélagiques par des campagnes d'écho-intégration.

Une première campagne, d'une durée totale de 45 jours, a donc été réalisée du 28 septembre au 11 novembre 1979 par le navire océanographique CORIOLIS, appartenant au CNEOX, organisme français de recherche océanographique. Ce navire de 37 mètres était commandé par Monsieur René VAILLANT, capitaine de pêche.

L'équipe scientifique était composée des participants suivants :

ORSTOM	Fishery Division, Mahé
François CONAND, biologiste	Roby GABRIEL, technicien
Victor LE PHILIPPE, électronicien	Aubray HARRIS, biologiste
Emile MARCHAL, chef de Mission	Bruce Mc WEANY, technologiste
Bernard STEQUERT, biologiste	
François VARLET, physicien	

Les objectifs principaux de cette campagne étaient :

- évaluer par des méthodes acoustiques et des pêches d'identification les ressources en petits poissons pélagiques de l'archipel des Seychelles, des îles Amirantes et des îles du sud (Providence, Farquhar, Cosmoledo, Aldabra).
- décrire les caractéristiques de l'environnement physico-chimique et biologique pouvant influencer sur la répartition des concentrations de poissons et sur la productivité générale de la région.
- reconnaître les lieux où la capture de petits poissons susceptibles de servir d'appât aux thoniers serait réalisable.

## 2 -- OBSERVATIONS EFFECTUÉES

### 2-1 - Méthode générale

Le premier objectif, qui était prioritaire, fait appel aux méthodes acoustiques et plus précisément à l'écho-intégration. Celle-ci est fondée sur la proportionnalité entre l'intensité des échos et la densité en poissons se trouvant dans le faisceau sonore d'un sondeur. Chaque émission constitue un échantillon dont le faible volume est compensé en fait par un taux de répétition élevé, supérieur à 1 par seconde. La méthode consiste donc à parcourir une zone avec un navire équipé de l'appareillage scientifique nécessaire afin d'obtenir un échantillonnage représentatif de la densité moyenne en poissons. La valeur que l'on obtient, après traitement du signal, est en fait une mesure relative de la densité que l'on pourra transformer en mesure absolue si l'on connaît la relation liant cette densité à l'intensité de la réponse.

.../...

L'intégrateur d'échos utilisé donne sous une forme graphique la somme -ou plus exactement l'intégration- des intensités de tous les échos contenus dans un intervalle de profondeur fixé pendant une durée étalon. A son issue, on notera un certain nombre M de mm correspondant à cette intégration. Cette valeur de M est proportionnelle à la densité moyenne en poissons de la couche intégrée par unité de surface. Appelons  $\bar{d}$  cette densité proportionnelle à M, on aura :

$$\frac{\bar{d}}{M} = C$$

$$\bar{d} = CM$$

Ce facteur "C" est le coefficient de proportionnalité (ou constante d'intégration) qui relie les valeurs relatives aux valeurs absolues. Il peut être déterminé par diverses méthodes, les plus employées étant celles qui font appel à une densité connue ou déterminée autrement : par exemple on introduira dans une cage en filet une quantité connue de poissons dont on étudiera la réponse acoustique, ou bien on évaluera la densité à l'intérieur d'une couche par pêche et on intégrera les échos pendant le même temps. Il est possible d'utiliser les résultats obtenus par ailleurs si le système acoustique est étalonné. Il n'y a pas de preuve absolue que les différences de réponse acoustique entre espèces soient plus importantes que les différences observées entre individus, tout au moins pour les espèces possédant une vessie natatoire : ainsi l'utilisation d'une seule constante peut se justifier.

Pour des raisons tenant à la nature de l'onde sonore, il est impossible de détecter les poissons très proches du fond. Avec le sondeur utilisé les poissons situés à moins de 50 cm du fond sont confondus avec lui. Une autre limitation concerne la zone proche de la surface. En effet la base émettrice ou transducteur est située soit sous la coque, soit dans un dépresseur remorqué : dans les deux cas elle se trouve à une certaine profondeur. De plus pour des raisons techniques on ne peut utiliser les échos situés à moins de 3 m de transducteur. Ainsi les premiers 6 m environ ne sont pas échantillonnés, ce qui peut conduire à une sous-estimation importante dans le cas où beaucoup de poissons se trouvent en surface. Enfin les bancs ou les grands poissons pélagiques peuvent éviter le bateau, principalement de jour. Beaucoup de poissons ont un comportement lié à la luminosité, et peuvent se trouver proches du fond pendant le jour et en pleine eau de nuit, d'autres au contraire sont proches de la surface de jour et plongent de nuit : ces comportements différents expliquent que l'on puisse obtenir des évaluations différentes de jour et de nuit. Leur interprétation peut permettre de séparer les poissons en catégorie d'après leur comportement. Cependant seule une pêche d'identification peut permettre d'affirmer de quelle espèce il s'agit.

## 2-2 - Equipement

L'équipement acoustique utilisé pendant la campagne se composait de :

- 1 sondeur SIMRAD EK 120, fréquence 120.000 Hz
- 1 transducteur, 1 dépresseur aile delta et 1 câble porteur conducteur de 50 m dont 25 m équipé contre les vibrations de chez BIOSONICS.

.../...

- 1 sondeur SIMRAD EY-M, fréquence 70.000 Hz avec un transducteur remorqué, utilisé en secours
- 1 sondeur de chalut SIMRAD sans câble
- 1 intégrateur d'échos SIMRAD QM MK II
- 1 ensemble d'appareils de contrôle et d'étalonnage

L'équipement de pêche comprenait :

- 2 chaluts pélagiques mailles de 200 mm de côté à l'ouverture et 20 mm au fond, ouverture verticale 8-10 m, ouverture horizontale 15 m, panneaux Süberkrüb 2 m<sup>2</sup>.
- 1 bouki-ami, nappe de 11 m de long et 14 m de chute en mailles de 10 mm de côté.

## 2-3 - Plan de campagne

Du point de vue géographique et océanographique, la campagne de prospection devait couvrir deux entités très différentes : d'une part le plateau des Seychelles, haut fond de plus de 12 000 milles marins carrés, d'autre part toutes les autres îles dont la plus lointaine, Aldabra, se trouve à une distance supérieure à 500 milles marins du Mahé (fig. 1 ). Compte tenu du temps disponible et de l'importance relative de ces régions, il a été décidé d'effectuer deux prospections du plateau des Seychelles et une seule du reste.

Originellement on pensait effectuer d'abord les deux prospections du plateau, puis la campagne du sud. La première prospection devait servir à obtenir une image de la répartition des concentrations qui aurait permis de tracer pour la deuxième prospection un schéma de parcours en tenant compte. Deux raisons nous ont amenés à modifier ce plan. La première est qu'à l'issue de la première prospection aucune concentration nette n'a pu être décelée, ni aucun secteur géographique d'importance particulière mis en évidence. La seconde tient à ce qu'on prévoyait d'effectuer dans le sud des essais de pêche à la lumière. Or les essais faits à Praslin en période de pleine lune avaient été négatifs, et si l'on avait maintenu la prospection du sud en fin de campagne, on aurait été en période de pleine lune : les résultats auraient alors été sujets à caution. Ainsi la campagne du sud a-t-elle été intercalée entre les deux prospections du plateau des Seychelles.

## 2-4 - Calendrier

- |                 |   |  |
|-----------------|---|--|
| 28 septembre    | : | Port Victoria, embarquement  |
| 29-30 septembre | : | Sortie d'essais, réglage des appareils, observations préliminaires |
| 1-8 octobre     | : | Première prospection du banc des Seychelles                        |
| 9-11 octobre    | : | Prospection îles Plate et Coëtivy, bancs Fortune et Constant       |
| 12-13 octobre   | : | Escale à Prot-Victoria   |
| 14 octobre      | : | Début prospection sud  |
| 15-16 octobre   | : | Amirantes et Desroches   |

.../...

18 octobre	:	Providence
19 octobre	:	Farquhar
20 octobre	:	Banc Mac Leod
21 octobre	:	Cosmoledo
22 octobre	:	Assumption, Aldabra
23-24 octobre	:	Route vers Amirantes
25 octobre	:	Desroches
26 octobre	:	Arrivée à Mahé
27-28 octobre	:	Etalonnage et mesures acoustiques en baie de Beauvallon, prospection de nuit du pourtour de Mahé
29-30 octobre	:	Escale à Port Victoria
31 octobre 10 novembre	:	Deuxième prospection du banc des Seychelles
11 novembre	:	Débarquement à Port Victoria

Nota : la deuxième prospection a dû être interrompue 24 heures pour amener à Mahé un matelot malade.

#### 2-5 - Déroulement de la campagne

Les conditions météorologiques ont été assez bonnes dans l'ensemble. Au cours de la première prospection sur le plateau seychellois, les vents soufflaient du sud-est. Leur force, qui n'a pas dépassé 4 de l'échelle de Beaufort, est allée en diminuant. Dans le sud, on a par contre rencontré des vents de sud-est constants de force 4-5 maximum. La deuxième prospection du plateau seychellois s'est déroulée dans une période de début de mousson avec quelques grains et quelques reliquats de vents faibles de sud-est.

La première prospection du banc des Seychelles a été effectuée selon un schéma de parcours qui devait permettre de localiser au mieux les concentrations éventuelles en l'absence d'informations préliminaires. On a utilisé une tactique similaire à celle mise en oeuvre pour retrouver un banc de poissons dont on a perdu le contact et qui consiste à parcourir une spirale. Cependant, le point de départ n'étant pas vraiment central, et le plateau ayant une forme allongée, avec un grand axe incliné de 20° vers l'Est de la ligne E-W, c'est plutôt un parcours fait de segments orientés selon cet axe et un axe perpendiculaire qui a été choisi (fig. 2). La prospection des îles voisines et des bancs a été par contre faite selon une route droite ou en ligne brisée (zig-zag) quand les dimensions le permettaient. C'est également ainsi qu'a été faite la prospection des Amirantes qui est portée sur la même figure bien qu'elle ait été effectuée au départ de la prospection sud. Un essai de pêche au lamparo avec le Bouki-ami a été tenté sans succès à Praslin.

Un certain nombre d'incidents ont émaillé cette première prospection : vraisemblablement à la suite d'une mauvaise manoeuvre les

.../...



conducteurs du câble de remorque du transducteur se sont coupés, ce qui a nécessité une réparation assez délicate. En outre une panne d'émission a affecté le sondeur EK 120 qui a dû être remplacé temporairement par le sondeur EY-M de fréquence différente. Enfin le sondeur de chalut fonctionnait très mal par suite de la défektivité d'un transducteur, ce qui rendait les opérations de pêche au chalut pélagique très peu efficaces et parfois dangereuses. Dans l'impossibilité de réparer cet appareil neuf à bord, il a été décidé de ne pas poursuivre les chalutages qui de toute façon n'étaient pas significatifs.

La prospection dans le sud comportait de longs trajets entre les îles et les hauts-fonds (fig. 1). Comme on s'y attendait, aucune détection pouvant être attribuée à du poisson pélagique de surface n'a été enregistrée et des trajets directs ont été adoptés. Seules les approches des îles ont fait l'objet de trajets différents. Cependant l'absence de cartes détaillées et sûres n'a pas permis de les prospecter efficacement : en effet ou bien la côte est accore et les fonds sont trop proches pour s'y aventurer, ou bien il existe un certain plateau, très souvent de très peu de profondeur et de toute façon non cartographié (cas de l'Est de Providence). Les opérations ont donc consisté pendant les trajets à pêcher aux lignes de traîne et à guetter la présence de bancs de grands pélagiques. En outre des pêches à la lumière avec bouki-ami ont été faites au mouillage aux îles de Desroches, Mari-Louise, Providence, Farquhar, Cosmoledo, Aldabra. Des pêches à l'arrêt aux lignes de fond ont également été tentées.

Une opération d'étalonnage acoustique et d'étude de la réponse acoustique de poissons pêchés avec le bouki-ami a été faite en baie de Beauvallon à la fin du trajet sud. Enfin le pourtour de l'île Mahé a fait l'objet d'une prospection détaillée de nuit (fig. 8) et de jour (fig. 9).

La deuxième prospection du banc des Seychelles a été faite selon un plan très différent. Aucune concentration importante n'ayant pu être mise en évidence au cours de la première prospection, on a choisi de faire une prospection de type systématique classique. Une "grille" avec des radiales parallèles entre elles et espacées de 10 milles marins a été bâtie. En fait cela donne un réseau à angles droits d'orientation générale E-W et N-S avec une inclinaison de 20° vers l'Est et des segments orientés en gros perpendiculairement à la ligne de rupture du plateau (fig. 3). Cette prospection a eu lieu sans incident autre que l'interruption de 24 h pour rapatrier un matelot malade. Une pêche de nuit a été effectuée à Praslin.

Au cours de toutes ces prospections des lignes ont été traînées en permanence pour attraper les grands pélagiques.

## 2-6 - Observations hydrologiques

La température de surface a été enregistrée en continu pendant la totalité des trajets.

Un total de 55 stations hydrologiques a été effectué pendant la campagne dont la position est indiquée sur les cartes (fig. 1, 2 et 3). Chaque station comprenait les mesures de température et des prises d'échantillon aux niveaux standard pour détermination de la salinité, de sels dissous et de dosage de la chlorophylle.

.../...

SECTEUR	DATE	PARCOURS (MILLES)	INTEGR. (MESURES)	STATIONS HYDRO	PECHE LUMIERE	PECHE FOND
SEY 1	1-11/10	1100	896	18	2	1
SUD	14-28/10	1300	534	22	7	2
SEY 2	31/10-10/11	1200	1227	16	2	
TOTAL		3600	2657	56	11	3

### Récapitulatif des opérations effectuées

## 3 -- PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU MARIN

### 3-1 Introduction

Cette mission a été marquée par un effort particulier pour obtenir à côté des données physiques habituelles, température et salinité, des renseignements sur la fertilité potentielle des eaux prospectées, par le biais des dosages de chlorophylle, qui renseignent sur l'abondance du phytoplancton -premier niveau trophique- et des micro constituants anioniques (sels nutritifs) indispensables à sa croissance. Malgré certaines imperfections qui tiennent, notamment, aux sujétions de route de la prospection par écho-intégration, à l'état et aux conditions de mise en oeuvre du matériel venu de Nouvelle Calédonie et de France, à l'impossibilité d'effectuer toutes les analyses à bord, à l'absence de données sur la dérive du navire, c'est à dire sur les courants superficiels, les cinquante six stations hydrologiques réalisées au cours de la campagne (voir en Annexe n° II) ont fourni un ensemble de résultats aptes à faire ressortir des points importants et à orienter de futures recherches.

Si les grandes lignes du régime de l'océan Indien nous sont, en effet, devenues familières (SCHOTT, 1935 ; WYRTKI, 1971 ; RAMAGE et al, 1972), les structures fines, liées aux conditions locales, restent très insuffisamment connues, malgré l'intérêt qu'elles peuvent présenter pour la pêche. Dans les eaux seychelloises, qui sont situées dans une zone d'alternance des vents moyens, au voisinage d'une frontière hydrologique complexe (TCHERNIA, 1969 ; PITON, 1976), et où alternent files, plateaux, bancs, fosses profondes, elles revêtent une importance essentielle.

La campagne du R/V Dr Fridtjof Nansen, en juillet 1978, a précisé la situation sur le plateau seychellois pendant le maximum de la mousson locale du Sud-Est. Nos propres mesures ont eu lieu en période d'inter-moussons et ont été répétées, sur le plateau seychellois, à un mois d'intervalle : au début d'octobre 1979, alors que disparaissaient les vents réguliers de S.E., puis début novembre, après l'arrivée des eaux à 28° C et alors que des grains orageux provoquaient des dessalures locales. La prospection du reste des eaux seychelloises, jusqu'aux files de l'extrême Sud-Ouest, a eu lieu entre-temps.

### Remerciements :

Robbie GABRIEL, technicien à la Division des Pêches du Ministère de l'Agriculture des Seychelles, a apporté son dévoué concours à la réalisation des stations hydrologiques pendant les deux premières parties de la mission. Yves DANDONNEAU, océanographe au Centre ORSTOM de Nouméa, a rendu possible l'obtention de données sur les teneurs en chlorophylle, fournissant le matériel approprié et effectuant les dosages par une méthode dont il est l'auteur. Le Chef d'Agence Air-France de Victoria n'a pas ménagé ses efforts pour nous procurer la carboglace, introuvable sur place, nécessaire au transport des échantillons congelés destinés aux analyses de sels nutritifs. Celles-ci ont eu lieu sur l'auto-analyseur du laboratoire du Centre Scientifique Monégasque, au Musée Océanographique de Monaco, grâce à la grande obligeance du directeur de ce laboratoire, le professeur Raymond VAISSIERE, et de MM. PUCCI et EMERY qui ont donné libéralement leur temps et leur compétence.

### 3-2 La situation sur le plateau seychellois

#### A) Au début du mois d'octobre

Le plateau seychellois, ou plateau de Mahé, s'étend autour de Mahé, Silhouette, Digue, Praslin, et d'autres îles moins importantes sur 40 000 km<sup>2</sup>, les trois-quarts de cette surface se situant entre 35 m et 100 m de profondeur. On y trouve environ la moitié des terres émergées qui composent l'archipel des Seychelles.

Il a été parcouru une première fois du 1<sup>er</sup> au 9 octobre 1979. (stations 1 à 18). Le tableau I donne une vue générale des conditions régnant en surface.

TABLEAU I

Air		Mer en surface						
Temp.	Humid.	Temp.	Salinité	Chloroph.	Silice	Nitrate	Phosphate	
°C	%	°C	‰	mg.m <sup>-3</sup>		μmol.dm <sup>-3</sup>		
Moyenne:								
(18 st.):	26,0	92	26,4	35,19	0,58	1,2	1,0	0,1
Ecart-								
type	0,6	3	0,4	0,03	0,14	0,7	0,4	0,1

.../...

Les figures 17 à 22 présentent les répartitions verticales suivant une coupe NW-SE, qui passe sensiblement par les stations 16 (voisine des accores, extérieure au plateau), 9, 4, 2, 6 et 12 (voisine des accores, mais encore sur le plateau). Une structure en dôme apparaît clairement : dans la partie centrale du plateau, l'eau superficielle est plus froide et moins salée ( $25,9^{\circ}\text{C}$  ;  $35,17\text{‰}$ ) qu'à la périphérie ( $26,5^{\circ}\text{C}$  ;  $35,20\text{‰}$ ), tout au moins suivant l'orientation considérée. Elle est également plus riche en silice ( $2,0\text{ }\mu\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  contre  $1,0$ ), en nitrate ( $1,0\text{ }\mu\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  contre  $0,5$  à  $0,6$ ) et en phosphate (valeurs faibles). Assez logiquement, cette eau centrale se caractérise encore par sa teneur élevée en chlorophylle ( $0,9\text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$  contre  $0,5$  à  $0,6$  à la périphérie). Il convient, cependant, d'être prudent avant d'interpréter systématiquement cette situation en termes de divergence et de remontée d'eau périphérique, car la situation est loin d'être isotrope sur le plateau.

Les teneurs en chlorophylle sont maximales vers 30 mètres d'immersion, et atteignent  $2\text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$  dans la partie centrale du plateau (fig. 19). L'abondance du phytoplancton dans la couche superficielle 0-30 mètres décroît du centre du plateau vers sa périphérie, comme le montre, figure 14, la répartition horizontale des concentrations (moyennes de 0 à 30 m) de chlorophylle. Ce type de répartition, rapproché de l'enrichissement en sels nutritifs de la partie centrale, pourrait impliquer que la diffusion horizontale joue un rôle important sur le plateau.

#### B) Au début du mois de novembre

Un second parcours du plateau seychellois a été effectué du 31 octobre au 9 novembre 1979 (stations 41 à 56).

TABLEAU II

Air		Mer en surface						
Temp.	Humid.	Temp.	Salinité	Chloroph.	Silice	Nitrate	Phosphate	
$^{\circ}\text{C}$	%	$^{\circ}\text{C}$	‰	$\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$		$\mu\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$		
Moyenne:								
(16 st.):	27,8	87	28,0	35,11	0,36	-	0,2	0,25
Ecart-								
type	1,0	5	0,4	0,17	0,09	-	0,1	0,1

Le tableau II donne une idée des conditions majeures en surface durant cette période. En l'espace d'un mois, les températures de

.../...

l'air et de l'eau ont augmenté de plus de  $1,5^{\circ}\text{C}$  et dépassent souvent  $28^{\circ}\text{C}$ . L'atlas de WYRTKI, *op. cit.*, fait bien apparaître la progression vers l'Ouest et le Sud de ce réchauffement : en septembre l'archipel des Seychelles est encore en dehors des eaux à plus de  $28^{\circ}\text{C}$ , qui l'engloberont totalement en novembre. La diminution de salinité traduit surtout le dessalement local autour de Mahé, à la suite de l'augmentation des pluies (voir plus loin). Plus intéressantes sont les diminutions des teneurs moyennes en chlorophylle et en nitrate, alors que celle du phosphate augmente légèrement, sans qu'il soit possible d'en discerner la raison (liaison avec l'augmentation du ruissellement sur Mahé ?).

Les répartitions verticales sont présentées, cette fois, suivant une coupe d'orientation générale Ouest-Est, à hauteur de Mahé (figures 29 à 33). Ont été utilisées, les stations 49 (voisine des accores, extérieure au plateau), 48, 41, 46, 44 et 42 (voisine des accores, extérieure au plateau). Il n'apparaît pas de structure comparable à celle du mois précédent. Horizontales, à l'exception d'un relèvement marqué vers les accores Ouest, les isothermes (fig. 29) mettent en évidence la présence d'eaux superficielles à plus de  $28,5^{\circ}\text{C}$  au centre du plateau. Cependant, l'immersion de l'isotherme  $25^{\circ}\text{C}$  reste tout à fait comparable à celle d'octobre (fig. 17) : une vingtaine de mètres. Sur la coupe des salinités (fig. 30), le dessalement dû au ruissellement (pluies plus importantes) est particulièrement marqué à l'Est de Mahé. Les teneurs en chlorophylle (fig. 31) sont en baisse générale par rapport à octobre, mais font toujours ressortir un net enrichissement du centre du plateau relativement à sa périphérie. On relève aussi un abaissement de l'immersion du maximum subsuperficiel qui est, peut-être, lié à la topographie. Nitrate et phosphate (fig. 32 et 33) ont des répartitions semblables dans leurs grandes lignes, avec un enrichissement aux accores Ouest qui s'accorde avec le relèvement local des isothermes précédemment mentionné, et une opposition, déjà relevée à propos de la salinité, entre l'Est et l'Ouest de Mahé. La silice n'a pu être dosée pendant le second parcours.

Intéressons-nous, comme en octobre, à la répartition horizontale de la chlorophylle sur le plateau (concentrations moyennes de la couche 0-30 m) : on retrouve, figure 15, une répartition d'allure concentrique, mais plus pauvre.

### 3-3 Situation générale dans l'archipel des Seychelles

La mission ayant dû prospecter en priorité les bancs et les îles, on ne dispose pas d'un quadrillage régulier des eaux de l'archipel seychellois. On peut, néanmoins, dégager quelques traits importants sur une coupe SW-NE, longue de 700 milles, qui relie Aldabra au plateau de Mahé, en utilisant les stations 36 (entre Aldabra et Assumption), 38 (en bordure du banc Asquith), 39, 40 (au Sud des Amirantes), 47 (accors SW du plateau seychellois), 46 et 54 (accors NE du plateau), toutes exécutées entre le 22 octobre et le 8 novembre. Commentons brièvement les figures

.../...

En cette période intermédiaire, la température de surface diminue progressivement vers le Sud, où elle est de  $25,8^{\circ}\text{C}$ , cependant que l'épaisseur de la couche homogène augmente régulièrement, jusqu'à atteindre une cinquantaine de mètres (fig. 23). Dans la partie centrale de la coupe, l'immersion de l'isotherme  $20^{\circ}\text{C}$ , qui coïncide approximativement avec la thermocline, est remarquablement constante, à 60 mètres. Elle s'abaisse à l'extrême Sud-Ouest, en liaison avec l'épaississement de la couche homogène, et se relève aux accores SW du plateau de Mahé. On retrouve sur ce plateau la nappe d'eau chaude superficielle à plus de  $28^{\circ}\text{C}$ .

Au large, les salinités varient peu et sont comprises entre 35,15 ‰ et 35,25 ‰, jusqu'à une centaine de mètres de profondeur (fig. 24). La zone superficielle dessalée du plateau seychellois est à nouveau mise en évidence.

Les teneurs en chlorophylle (fig. 25), toujours caractérisées par un maximum subsuperficiel relativement élevé,  $1\text{ mg. m}^{-3}$ , dans la partie centrale du plateau de Mahé, diminuent régulièrement vers le Sud-Ouest, et tombent à  $0,2\text{ mg. m}^{-3}$  dans la région d'Aldabra. L'immersion du maximum subsuperficiel varie peu.

Nous n'avons de résultats concernant la silice que pour la moitié Sud du parcours (fig. 26) : les concentrations superficielles sont faibles, mais augmentent rapidement sous la thermocline. On note une certaine analogie de répartition avec la salinité, et il n'est pas impossible que, localement, la silice puisse constituer un traceur plus sensible que celle-ci. Nitrate et phosphate (figures 27 et 28) montrent un appauvrissement sur le plateau des Seychelles qu'on peut, peut-être, rapprocher du dessalement local et de la plus grande abondance du phytoplancton. L'iso-nitrate  $10\text{ }\mu\text{mol. dm}^{-3}$  et l'iso-phosphate  $1\text{ }\mu\text{mol. dm}^{-3}$  coïncident avec la thermocline sur toute la longueur de la coupe.

La répartition horizontale des concentrations superficielles (moyennes 0-30 m) de la chlorophylle est représentée entre les Amirantes, Farquhar et Aldabra, avec le petit nombre de stations disponibles, par la figure 16. On y retrouve l'appauvrissement vers le Sud-Ouest. Rappelons que ces mesures sont intermédiaires, chronologiquement, entre celles résumées par les figures 14 et 15. Bien qu'il soit difficile, à proprement parler, de raccorder celles-ci à la figure 16 (échelles différentes, hiatus entre les Amirantes et le plateau seychellois), il semble néanmoins, à considérer le tracé de la ligne  $0,4\text{ mg. m}^{-3}$ , que les résultats soient cohérents.

3-4 Note sur les "sillages d'îles" et autres effets liés à la topographie

On a déjà souligné que le programme de la mission impliquait une prospection systématique des îles, bancs, hauts-fonds. Si l'on met à part le cas du plateau seychellois, aucun phénomène vraiment notable, lié à la topographie, n'a été rencontré, à une exception près. Certes, on remarque souvent un léger relèvement des isothermes

.../...

au voisinage des îles, un léger enrichissement en sels nutritifs. Certes, il est possible de relier des accidents minimes de la température de surface à des irrégularités du fond. Mais il s'agit là de cas fort ordinaires. A cet égard, la période d'inter-mousson n'est sans doute pas la plus favorable...

Le phénomène remarquable auquel nous avons fait allusion est constitué par d'importantes variations de la température de surface, d'allure périodique amortie, qui ont été enregistrées le 9 octobre, pendant le parcours sur le plateau de l'île Plate, sur une distance d'environ cinq milles, non loin des accores Sud-Est.

La figure 34 reproduit cet enregistrement : l'amplitude est maximale, dépassant légèrement  $4^{\circ}\text{C}$ , près des accores SE, et diminue à mesure qu'on s'en éloigne. La période apparente du phénomène est de 5 minutes, correspondant à une distance de  $\frac{2}{3}$  de milles. Une différence permanente de  $0,5^{\circ}\text{C}$  existe entre les côtés au-vent et sous-le vent du plateau. Ni la direction et la vitesse du vent (SE, force 3 à 4), ni la route et l'allure du navire (au 150 à 8 noeuds) n'ont changé pendant cet enregistrement. D'après la structure thermique relevée à la station 20 voisine, à 5 milles au SE des accores SE, le minimum de  $22,3^{\circ}\text{C}$  relevé sur l'enregistrement impliquerait un mouvement vertical de quelques 25 mètres. Il pourrait alors s'agir d'ondulations de la thermocline, dont l'immersion se situe précisément à 25 m, liées à un phénomène d'ondes internes prenant naissance aux accores SE et s'amortissant sur le plateau.

#### 4 ... DENSITÉS ET BIOMASSES

##### 4-1 - Méthode de calcul

Le coefficient de proportionnalité "C" doit être déterminé pour pouvoir calculer la densité en poissons. Un essai d'étalonnage direct avec des poissons pêchés au lamparo avec un bouki-ami a été effectué dans la baie de Beauvallon les 27 et 28 octobre. L'espèce pêchée, Pranesus pinguis, est de petite taille et les poissons mesuraient 8-9 cm. Les conditions générales de l'expérience étaient satisfaisantes : mer calme, vent nul pendant la première journée. Le poisson, conservé dans la poche du bouki-ami, paraissant en bon état. La méthode, dite de la cage, est décrite dans plusieurs publications (voir par exemple E. MARCHAL, 1976). La cage mesurait 2 m de diamètre et 2 m de hauteur et était suspendue sur le côté du navire à l'ancre. Trois séries de mesures ont été faites avec des quantités croissantes de poissons. Les résultats ne furent pas du tout satisfaisants, l'intensité des réponses acoustiques n'étant pas proportionnelle aux densités en poissons dans la cage. Ceci est probablement dû au comportement du poisson qui avait tendance à former un petit banc en boule vers le haut de la cage. Ces mesures ne peuvent donc pas être prises en considération pour le calcul du coefficient de proportionnalité.

Une expérience similaire a été effectuée à Dakar en février 1980 avec une espèce de Balistes. Ce poisson a le grand avantage d'être peu grégaire et de se répartir de façon à occuper tout le volume de la cage. Les résultats avaient été jugés satisfaisants. Après correction pour les différences de performance, la valeur suivante a été calculée pour le système utilisé aux Seychelles :



$C = 1,3$  tonnes au mille carré par mm d'intégration. Cette valeur se réfère à une durée d'intégration de 10 minutes avec 30 dB de gain de l'intégrateur. Un autre calcul a été effectué à partir de la constante déterminée dans les mêmes conditions en décembre 1978 et confirmée par des chalutages en mars 1979 sur les côtes de Guinée avec la même espèce de baliste. La valeur trouvée est 1,2 après correction, donc très voisine de celle calculée plus haut.

Nous pouvons donc écrire :

$$\bar{d} = 1,3 M$$

Cette valeur est une estimation de la densité moyenne en poissons pour le segment parcouru pendant 10 minutes. Toutes les valeurs observées le long d'un parcours peuvent être considérées à leur tour comme les échantillons d'une population de poissons dont la densité moyenne inconnue est estimée par la moyenne des valeurs. Si l'on n'attache pas de signification particulière à la direction des parcours, on peut regrouper les données trouvées dans un secteur et calculer une valeur moyenne de la densité :

Soit  $i$  le secteur en question

$$\bar{d}(i) = \frac{1}{n} \sum \bar{d}$$

La variance de cette moyenne sera égale à la variance de la distribution divisée par le nombre  $n$  d'échantillons, et son écart-type sera la racine carrée :

$$\text{var } \bar{d}_i = \frac{\text{var } d_i}{n}$$

$$\sigma \bar{d}_i = \sqrt{\text{var } \bar{d}_i}$$

On appelle coefficient de variation le rapport entre l'écart-type et la moyenne exprimé en pourcentage

$$cv = \frac{\sigma \bar{d}_i}{\bar{d}_i} \times 100$$

La biomasse est le poids d'un stock de poissons. Si l'on considère l'ensemble des poissons d'un secteur, la biomasse en poissons de ce secteur sera le poids total des poissons qui s'y trouvent. Une estimation de la biomasse  $B$  pourra être calculée à partir de la valeur estimée de la densité moyenne  $\bar{d}_i$  du secteur  $i$  de superficie  $S_i$ .

$$\text{Soit } B_i = \bar{d}_i \times S_i$$

Son coefficient de variation sera le même que celui de la densité  $\bar{d}_i$ . L'intervalle de confiance de cette évaluation dépendra du degré de sûreté que l'on veut s'assurer. Si l'on choisit 95 %, cet intervalle sera sensiblement égal à 2 fois le coefficient de variation de part et d'autre de la valeur estimée :

$$\text{limites à 95 \% : } B \pm 2 cv$$

Cette variation tient pour négligeable l'incertitude sur la détermination de "C" qui n'est pas aisée à déterminer. Elle dépend aussi de la façon de grouper les données.

En ce qui concerne les deux prospections du plateau des Seychelles, la même méthode a été appliquée : on a divisé la superficie

.../...



totale par deux axes se coupant à Mahé et délimitant quatre secteurs numérotés de 1 à 4 et que l'on peut assimiler à SE, SW, NW, NE bien qu'ils soient décalés de  $20^\circ$  dans le sens des aiguilles d'une montre (fig. 2 et 3).

On a comparé l'ensemble des valeurs de densité observées de nuit à celles de jour et trouvé un rapport global de 1,25. Ce rapport est sensiblement le même pour les deux prospections.

Considérant que cette différence provenait vraisemblablement d'une sous-estimation de jour (poissons très proches du fond et de la surface) on a multiplié toutes les valeurs de jour par ce coefficient. Les données ont ensuite été regroupées par secteur comme indiqué ci-dessus. La biomasse totale estimée est la somme des biomasses par secteur assorties de leurs limites de confiance. La densité moyenne pour l'ensemble du plateau a été obtenue en divisant la biomasse totale par la superficie totale. Les îles Mahé et Praslin, ainsi que les autres îles et bancs, ont fait l'objet de calculs indépendants, chacun étant considéré comme un secteur.

#### 4-2 - Répartition générale des densités

Les densités observées au cours de la première prospection ont été reportées sous une forme condensée en 3 niveaux d'abondance sur la figure 2. Il est à noter que le parcours coupant en biais le sud-est du plateau a été effectué quelques jours après le reste de la prospection et doit donc être considéré séparément : en effet la température de surface avait augmenté de deux degrés environ. Il est assez remarquable que c'est sur ce parcours que les densités les plus fortes ont été rencontrées. L'absence de concentrations définies ne permet pas de mettre en évidence de relation entre densité en poisson et conditions de milieu. Du reste l'examen du tableau 1 nous montre que les densités moyennes par secteur sont très proches les unes des autres. Il existe une plus grande diversité dans la répartition des poissons pélagiques en fonction de la profondeur (fig. 3 et tableau 2). La profondeur moyenne de jour est très nettement plus importante dans le secteur 1 par comparaison aux autres secteurs : il s'agit manifestement de poissons se tenant près du fond. Dans les autres secteurs les poissons paraissent se tenir de jour plus près de la surface. Mais dans tous les secteurs on trouve un pourcentage assez élevé de poissons dans la couche de surface (3-10 m au sondeur, soit 6-13 m vrais), ce pourcentage dépassant 40 pour cent dans le secteur 4. La distribution verticale de nuit est beaucoup plus homogène, la profondeur moyenne étant peu différente d'un secteur à l'autre.

Lors de la deuxième prospection, le quadrillage du plateau des Seychelles a été beaucoup plus serré et le nombre de valeurs est plus du double de celui de la première. On a donc tenté de tracer des isoplèthes de densité pour mettre en évidence les concentrations de poissons. La dispersion était cependant très grande, confirmant la situation trouvée au cours de la première prospection, et on a seulement pu circonscrire les zones où la densité était supérieure à 10 tonnes au mille carré, valeur correspondant à la densité moyenne pour l'ensemble du plateau (fig. 4). La répartition des concentrations ne paraît coïncider avec aucun des paramètres mesurés de l'environnement. On peut seulement constater que l'approche des accores semble en général

.../...

favorable à la présence de concentrations. Il en est de même du pourtour des îles principales, Mahé, Praslin et La Digue. Les valeurs moyennes par secteur (tableau 3) n'indiquent pas non plus de différence appréciable, le secteur 4 (Nord-Ouest) étant apparemment le plus riche.

La distribution en profondeur reproduit en gros ce qui avait été trouvé au cours de la première prospection (fig. 38, tableau 2). Notamment on constate que de jour la profondeur moyenne des poissons dans le secteur 1 est la même. Dans les autres secteurs le schéma est plus homogène avec 60 pour cent des détections pélagiques de jour dans la tranche 14-23 m. La profondeur moyenne générale des détections pélagiques s'est accrue de 3 m, de jour comme de nuit. Mais ce qui est le plus significatif c'est la quasi-disparition des détections de jour dans la couche 6-13 m (de 25 à 4 pour cent) et sa diminution de nuit (de 16 à 12 pour cent). On peut penser que l'envahissement du plateau par des eaux superficielles à température supérieure de 1,5° C en moyenne a conduit les espèces de surface à plonger de quelques mètres pour retrouver les conditions qui leur conviennent.

Ceci pourrait peut être expliquer la différence de densité trouvée entre les deux prospections. En effet la moyenne des densités pour l'ensemble du plateau aurait augmenté de 40 pour cent environ. Cette augmentation peut correspondre à un changement réel de l'abondance par suite de migrations, ou bien n'être qu'une apparence soit par suite d'un changement de comportement des poissons rendant une partie de la population inaccessible au sondeur, soit pour une cause due à l'échantillonnage. En effet lorsqu'il y a un très grand nombre de valeurs nulles ou très faibles, l'échantillon, c'est à dire le nombre total de valeurs, doit être aussi très grand car la probabilité de rencontrer de fortes valeurs est très faible : d'une façon générale l'expérience a confirmé que dans ce cas la moyenne augmentait avec la taille de l'échantillon. Il est vraisemblable que ces deux causes aient joué, et on peut donc raisonnablement considérer la deuxième estimation comme plus proche de la valeur réelle que la première. La densité moyenne globale de cette deuxième prospection est très voisine de 10 tonnes au mille carré (tableau 3), en tenant compte des parages des îles principales : celles-ci présentent en effet des valeurs plus de 3 fois supérieures à la moyenne du plateau. Dans le cas de Mahé seules les valeurs de nuit ont été retenues car la différence entre la nuit et le jour est particulièrement importante : il est évident que l'on a affaire à des poissons qui de jour formaient des bancs très proches de la surface et visibles à l'oeil qui évitaient le bateau (fig. 6 et 7).

La densité moyenne évaluée sur le banc des Amirantes, 9 tonnes au mille carré, est sensiblement identique à celle du plateau seychellois : mais la prospection a eu lieu exclusivement de jour et il est probable que beaucoup de poissons échappaient à la détection. Les densités moyennes des autres îles et bancs (tableau 4) sont aussi très proches de la moyenne des Seychelles, à l'exception de l'île Desroches. En effet dans le "lagon" de cette île (fig. 9) on a observé une densité moyenne de 63 tonnes au mille carré, soit près du double des approches de Mahé et Praslin.

Les îles du sud, comme il a été dit plus haut, n'ont pu être que très imparfaitement prospectées à cause de l'étroitesse du plateau les entourant et l'imprécision des cartes hydrographiques. La plupart du temps un passage a été fait en longeant la côte ou la ligne des

brisants, mais au-dessus des fonds supérieurs à 200 m. Les résultats (tableau 5) sont très peu significatifs, mais il apparaît clairement que les seules détections rencontrées se trouvaient sur les petits fonds. Des densités assez importantes ont été enregistrées sur le haut-fond bordant la côte Est de l'île Assumption (fig. 9) et peut être le pourtour de Providence. Les bancs (ou hauts-fonds) situés au large dans la zone Providence-Farquhar, dont seul le plus important porte un nom (banc Mac Leod), présentent des densités plus ou moins élevées, mais toutes supérieures au banc des Seychelles (tableau 5). D'une façon générale, il s'agissait surtout de détections proches du fond mais d'une part ces prospections n'ont eu lieu que de jour, d'autre part la profondeur de ces bancs ne dépasse en général guère 25-30 m. On verra ainsi que de bonnes prises de gros pélagiques ont été faites sur ces bancs.

#### 4-3 - Biomasses estimées

Les biomasses ont été estimées à partir des densités moyennes par secteur selon la méthode appliquée au paragraphe 4-1. Les résultats des deux prospections du plateau seychellois sont portés dans le tableau 3. D'après ce qui a été dit au chapitre précédent, les valeurs obtenues au cours de la deuxième prospection sont vraisemblablement plus proches de la réalité. On peut ainsi dire que la biomasse totale des poissons détectables présents au début novembre sur le plateau seychellois a été estimée à 125 000 tonnes. Les limites de confiance à 95 % de sécurité la situeraient entre 85 000 et 165 000 tonnes, en ne considérant que la variance liée à la distribution des valeurs relatives. On a également vu plus haut que la biomasse détectable était sous-évaluée par rapport à la biomasse vraie puisque les poissons situés dans les 6 premiers mètres d'une part et dans le dernier mètre au dessus du fond d'autre part sont soit non détectés, soit sous-estimés. Dans le premier cas entrent la plupart des grands pélagiques, dans le second les poissons inféodés au fond tels que les poissons plats.

Il est possible de définir des catégories de détections d'après leur situation par rapport au fond : tout ce qui d'une façon ou d'une autre paraît lié au fond peut être appelé "démersal", le reste étant "pélagique". L'importance relative de ces catégories est très différente selon que l'on considère le jour ou la nuit. On a indiqué la répartition des détections entre ces deux catégories pour le jour et la nuit dans le tableau 6. On peut y constater que les pélagiques qui de jour représentent 34 % du total voient leur importance passer à 66 % de nuit. Les démersaux obtenant des résultats opposés avec 86 % de jour et seulement 14 % de nuit. Ceci s'explique aisément par le comportement d'une troisième catégorie, les poissons "nectobenthiques", qui pendant les heures de jour se tiennent près du fond alors qu'ils remontent en pleine eau pendant la nuit. Ainsi de jour cette catégorie sera comptée avec les détections démersales et de nuit avec les pélagiques. Ceci nous amène à considérer trois catégories de poissons selon leur comportement circadien, en adoptant la classification de PERES (1976) : les vrais pélagiques, les vrais benthiques qui vivent constamment près du fond, et les nectobenthiques proches du fond de jour et en pleine eau de nuit.

Si l'on admet que, après correction par un facteur d'égalisation de 1,25 dans ce cas, les biomasses de jour sont aussi représentatives que celles de nuit on peut alors évaluer l'importance de chacune de ces catégories : la catégorie "pélagique" de jour correspondra aux vrais pélagiques et la catégorie "démersale" de nuit aux

vrais benthiques, le pourcentage restant représentant les nectobenthiques (tableau 7). Pour être rigoureux ce calcul implique que les biomasses évaluées de jour et de nuit se réfèrent bien aux mêmes catégories simplement mélangées différemment, et notamment que la diminution des détections de jour affecte de façon égale toutes ces catégories. Cette condition n'est certainement pas remplie entièrement, particulièrement dans certaines situations, mais dans la mesure où finalement la différence entre le jour et la nuit n'est pas très importante, on peut tenir l'hypothèse pour raisonnable. Pour l'ensemble du plateau seychellois, les benthiques purs représenteraient 14 % des détections, les pélagiques purs 34 % et les nectobenthiques 52 %. On voit que cette répartition n'est pas homogène, les benthiques sont plus abondants à l'ouest qu'à l'est, les pélagiques au nord et les nectobenthiques au sud, et plus particulièrement au sud-est.

On peut tenter d'assimiler ces catégories à des groupes d'espèces d'après ce que l'on connaît de leur comportement : en effet aucun échantillonnage représentatif direct n'a pu être réalisé par suite de la défectuosité du netsond signalée plus haut. Les pélagiques purs comprennent certainement les Clupeides (*Sardinella* sp., *Sprattelloides* sp., etc...) les anchois et les maquereaux. A cette catégorie est également à rattacher en quasi-totalité la biomasse détectée autour des îles principales. Les nectobenthiques sont vraisemblablement représentés en majorité par les Carangidés (*Decapterus* sp., *Trachurus* sp.) Les benthiques quant à eux comprennent de nombreuses espèces vivant sur le fond.

En terme de biomasse, les 125 000 tonnes estimées sur le plateau seychellois pourraient se répartir ainsi :

Pélagiques	:	53 000 tonnes
Benthiques	:	17 000 tonnes
Nectobenthiques	:	55 000 tonnes

On gardera à l'esprit que les benthiques sont sous-estimés par cette méthode puisque les poissons très proches du fond ne sont pas détectés. Les pélagiques peuvent l'être également, bien que d'après les observations visuelles il ne nous ait pas semblé que beaucoup de poissons se trouvaient en surface, sauf dans certains cas. Finalement la catégorie la mieux détectée, et donc évaluée, est celle des nectobenthiques puisque ceux-ci ne sont tributaires ni du fond ni de la surface et se trouvent le plus souvent en pleine eau.

La majorité des poissons pélagiques formaient de jour des bancs. On a représenté sur les fig. 37 et 38 la proportion des pélagiques en bancs et dispersés par secteur selon le jour et la nuit pour chacune des prospections. Bien qu'il y ait quelques variations d'un secteur à l'autre et d'une prospection à l'autre, la proportion pour l'ensemble est peu différente : 70 % au cours de la première prospection et 76 % au cours de la seconde étaient en banc de jour. La nuit les bancs sont très rares, les poissons ayant tendance à se disperser. Cependant ils paraissent plus nombreux au cours de la deuxième prospection, notamment dans les secteurs 1 et 4. Dans celui-ci un très gros banc que l'on a supposé être de l'anchois a été détecté près de la périphérie du plateau, à l'ouest de Mahé.

.../...

## 5 - LES GRANDS PÉLAGIQUES

### 5-1 - Méthode d'observation

C'est uniquement aux lignes de traîne que les grands pélagiques ont été capturés. Les lignes étaient mouillées dès l'aube et relevées à la tombée de la nuit. Le nombre de lignes, qui était de 3 au cours de la première prospection du plateau seychellois a ensuite été porté à 4 (3 à l'arrière et 1 sur tangon). La vitesse du bateau, également variable notamment en fonction du vent et de l'état de la mer, a été en moyenne de 8,5 noeuds pour les parcours avec base remorquée (en écho-intégration) et de 9,5 noeuds pour les parcours au large sans base remorquée.

L'objectif essentiel étant la détection des petits pélagiques le long de trajets déterminés, on n'avait pas la possibilité de rechercher les bancs de poissons : seuls ceux qui se trouvaient sur le parcours ont été échantillonnés, avec simplement quelques détours pour essayer de pêcher les poissons qui évitaient le bateau. De cette façon les résultats obtenus ne peuvent que donner une idée assez grossière de l'abondance de ces poissons, mais permettent toutefois de se rendre compte de la richesse relative des différentes régions prospectées et surtout apportent des informations sur la composition par espèce et par taille dans les conditions de la pêche. Enfin tous les poissons pêchés ont fait l'objet d'observations biologiques (état sexuel, contenus stomacaux). Des observations visuelles concernant les bancs de surface et les vols d'oiseaux ont également été reportées.

### 5-2 - Abondance générale

Au cours de la première prospection du banc des Seychelles (début octobre) très peu de poissons ont été pris à la traîne : on a seulement attrapé une moyenne de 3 poissons par journée.

Au cours de la deuxième prospection (début novembre) c'est une moyenne de 15 poissons par jour qui a été réalisée. Même en tenant compte du nombre plus élevé de lignes pour cette deuxième prospection, il paraît évident que les poissons étaient beaucoup plus abondants en novembre sur le plateau. On se souvient que la température de surface avait augmenté de plus de 1,5° C entre les deux prospections et qu'en novembre elle était voisine de 28° C.

Sur les bancs du sud-est, Fortune et Constant, c'est une prise comparable à la moyenne obtenue lors de la deuxième prospection que l'on a réalisée. Le banc des Amirantes a fourni les meilleurs rendements avec 26 poissons/jour, la température de surface dépassait en moyenne 27° C.

Dans la zone méridionale, seules les approches des îles et surtout les hauts-fonds ont permis des prises intéressantes : au-dessus du banc Mac-Leod, haut fond situé au sud-ouest de l'île Providence, on a capturé 15 poissons en une heure.

Les observations visuelles des vols d'oiseaux et des bancs paraissent indiquer que ceux-ci sont assez nombreux sur les plateaux, mais petits et dispersés. Dans les îles du sud qui sont très accores, c'est très près du rivage que l'on peut voir évoluer les bancs de grands pélagiques. Quant au "grand large" aucun banc n'y a été observé.

.../...

On a noté sur un graphique (fig. 36 ) la distribution des prises, toutes espèces confondues, en fonction de l'heure de la journée. Le jour se levait à partir de 5h30 et la nuit tombait à partir de 18h30. On constate que les heures les plus propices à la pêche sont les trois premières de la matinée : la prise est alors constante et plus du double de la moyenne par heure du reste de la journée. Le schéma est un peu différent si l'on considère séparément les deux principales espèces, le thon ou yellowfin (Thunnus albacares) et la bonite ou ravin (Euthynnus affinis). Les observations correspondantes sont portées dans le tableau 8. On voit très nettement qu'il y a des heures creuses autour de midi et en fin d'après-midi, plus marquées pour le thon que la bonite. La pêche reprend vers la fin de la journée où l'on fait souvent d'excellentes prises. Les résultats de la première et de la dernière heure ne correspondent pas à l'heure entière, mais il est curieux de noter que la bonite paraît plus "matinale" que le thon, qui de son côté se nourrit plus tard le soir.

### 5-3 - Composition des prises et répartition

Sur les 277 poissons pêchés et enregistrés, les thonidés en représentaient 80 pour cent. La thon albacore ou yellowfin (Thunnus albacares) arrive en tête avec 35 pour cent des prises. Sa répartition générale couvre toute la zone prospectée, y compris les îles du sud et le large. Cependant des prises significatives ont seulement eu lieu sur les plateaux et les hauts-fonds. Si l'on considère le plateau seychellois au cours de la deuxième prospection (fig. 3 ) on peut voir que la majorité des prises se situe vers la périphérie, et plus particulièrement au sud-ouest et au sud-est. Comme il a été indiqué, c'était une période de changement de régime de mousson, et donc instable. Il est partant difficile de mettre en évidence des relations éventuelles entre pêche et conditions de milieu. On remarquera la quasi-absence de prises dans la région centrale proche des îles, et on l'approchera avec prudence de la dessalure de surface observée dans cette zone (moins de 35 ‰ aux stations 41 et 46), fig. 13.

La deuxième espèce par le nombre est la bonite ou ravin (Euthynnus affinis) qui avec 34 pour cent atteint sensiblement le même rang que l'albacore. Au point de vue répartition générale, elle se trouve aussi bien sur le plateau des Seychelles que dans le voisinage des îles du sud ou sur les hauts-fonds. On n'en a cependant pêché aucun au large. Sur le plateau seychellois sa répartition montre une tendance assez marquée à la concentration dans certains secteurs où les bancs se succédaient. Pour les raisons énoncées plus haut il n'est pas possible de relier ces régions à des caractéristiques de milieu bien définies. Cependant les zones où les isothermes sont resserrés et où par conséquent s'affrontent des masses d'eau, paraissent plus propices à ces concentrations.

Un seul listao ou skipjack (Katsuwonus pelamis) a été pêché, près de l'île Providence. C'est pourtant une espèce qui est réputée abondante dans la région, mais qui peut être quitte ces parages à cette saison. Il est aussi connu que cette espèce se prend moins bien aux lignes de traîne à des vitesses relativement élevées à cause de la plus grande fragilité de ses parois buccales.

Une autre espèce appartenant au groupe des thons, le "king-fish" ou "thazard" du Pacifique (Acanthocybium solandri) est assez courante et représente 10 pour cent des captures. Sa répartition générale



couvrir toute la zone prospectée, on n'en a toutefois pas pêché dans le long trajet loin des terres. Sur le plateau des Seychelles, il ne paraît y avoir aucun secteur privilégié pour cette espèce.

Le barracouda ou bécune (*Sphyraena barracuda*) représente 6 pour cent des captures. Jamais concentrés, ils se rencontrent un peu partout, aussi bien sur les plateaux qu'au grand large.

Le job (*Aprion virescens*) représente également 6 pour cent. Il paraît affectionner particulièrement certaines zones de hauts-fonds et n'a pas été pêché dans la moitié nord du plateau des Seychelles.

Il en est de même des grandes Carangues, notamment *Caranx ignobilis*, qui représentent 5 pour cent des captures.

Parmi les diverses autres espèces qui représentent en tout à peine 4 pour cent, on peut citer le coryphène (*Coryphaena hippurus*) sans doute sous-estimé car plusieurs "touches" ont été perdues, et quelques "thons les dents" (*Gymnosarda unicolor*) qui paraissent assez courants aux îles Amirantes et se prennent également aux lignes de fond.

#### 5-4 - Biologie

La distribution des tailles (longueur à la fourche caudale) des deux espèces principales est portée sur la figure 35. Le thon albacore (yellowfin) présente un mode très marqué à 66-70 cm qui correspond à 65 % des prises. Les autres modes sont peu nets, la "coupure" de 86-88 cm étant très certainement un artefact. Chez la bonite (ravin), l'interprétation de l'histogramme est ambiguë. On peut naturellement supposer que le premier mode (44 cm) est tronqué par sous-échantillonnage des plus petits. Les trois modes suivants ne sont pas suffisamment nets pour pouvoir être considérés avec certitude et pourraient peut-être n'en constituer qu'un seul. La taille moyenne est aux alentours de 60 cm.

L'état de développement des gonades était peu avancé chez les thons albacores, la plupart en était aux stades 2-3, quelques-uns seulement au stade 4 (la reproduction correspondant au stade 6). Chez les ravins, la situation était un peu différente avec plus de poissons à un stade sexuel avancé, certains s'étant manifestement déjà reproduits en novembre.

Les King-fish ("thazard") présentent une taille très uniforme dans les prises, 85 pour cent d'entre eux mesurant entre 107 et 120 cm. Les plus grands, 138 et 139 cm, étaient deux femelles. L'état de développement des gonades était peu avancé (stades 2-3).

Les autres espèces sont insuffisamment échantillonnées pour que leurs caractéristiques soient significatives.

L'examen des estomacs permet de faire certaines remarques sur les habitudes alimentaires. Les observations sont consignées dans le tableau 9 où l'on a indiqué pour chacune des espèces le type de proies rencontré avec son pourcentage de fréquence (occurrence). Une première constatation s'impose : pour toutes les espèces sauf le thon albacore les estomacs étaient vides dans plus de 50 pour cent des observations. De ce point de vue, cette espèce s'oppose nettement à toutes les autres puisque l'estomac n'a été trouvé vide que dans 17 pour cent des cas. L'éclectisme le plus grand dans le choix de la nourriture se rencontre également chez cette espèce : bien que les poissons aient été

.../...

rencontrés dans plus de la moitié des estomacs examinés, on en a trouvé certains pleins d'un crabe nageur, Charybdis (Goniohellenus) smithii, dont on a observé de grandes concentrations en pleine eau. Les calmars se rencontrent aussi assez souvent dans son menu. A l'opposé de l'albacore, le barracouda semble se nourrir exclusivement de poissons adultes : c'est manifestement un prédateur de grosses proies.

#### 5-5 - Le problème de l'appât

On a l'habitude de désigner par "appât" les poissons susceptibles d'être utilisés pour pêcher d'autres espèces, et plus particulièrement le thon. Quand ce dernier est pêché en surface à la canne il est nécessaire de posséder de l'appât vivant. Naturellement tous les poissons ne peuvent pas convenir comme appât : il faut tout d'abord qu'ils soient d'une taille appropriée au poisson que l'on veut pêcher et qui corresponde à ses habitudes alimentaires, il faut ensuite que cet appât soit assez abondant, facile à pêcher et tienne en vie dans les viviers du bateau. Ce problème ne peut donc être résolu de façon satisfaisante sans une étude appropriée qui débordait très largement le cadre de la campagne. On s'est simplement fixé comme objectif de rechercher les possibilités de capture de poissons de petite taille là où des abris naturels pouvaient permettre une telle opération.

Ces pêches expérimentales ont été réalisées avec un filet droit levant appelé bouki-ami par les japonais (blanket-net des anglophones). Une description générale de ce type de filet, de son gréement et de la technique de pêche a été donnée par STEQUERT et POULAIN (1973). Le filet lui-même mesurait 11 m de long et 14 m de chute avec mailles nouées de 10 mm de côté. Il était porté par un bambou et écarté du bateau par deux autres bambous. La manoeuvre consiste à attirer le poisson par une source lumineuse, puis à remonter rapidement la nappe de filet qui fait alors bourse pour l'emprisonner. On a utilisé comme source lumineuse soit un lamparo de 500 watts/24 volts immergé de 1 à 10 m, soit un projecteur du bord de 1000 watts. On contrôlait la présence de poissons avec un petit sondeur dont la base était fixée à l'extrémité d'une perche.

Les résultats sont présentés dans le tableau 10 qui contient également les principales conditions de chacun des essais. On notera le peu de succès de la plupart de ceux-ci. Notamment ceux faits au mouillage dans les îles du sud ont été très décevants : les accores sont très proches du récif et les mouillages ne sont protégés efficacement ni du vent ni de la houle rendant les manoeuvres de pêche très délicates et peu efficaces. Ainsi, bien qu'un banc ait pu être attiré au mouillage de l'île Farquhar, il n'a pas été possible de le pêcher. Par contre les conditions étaient bien meilleures dans l'ensemble dans les baies des îles Mahé et Praslin et dans le pseudo-lagon de l'île Desroches. Une équipe professionnelle y aurait certainement pu y réaliser de bonnes pêches à en juger par les résultats que nous avons obtenus avec de faibles moyens.

Les espèces capturées appartiennent à 3 familles, dont 2 largement majoritaires :

- Atherinides (prêtres ou éperlans) avec les espèces Pranesus pinguis, dominant, et Allanetta afra. Leur taille (fig. 42) s'étendant de 7 à 10 cm

.../...



de longueur à la fourche devrait être convenable, surtout pour pêcher le listao. Leur résistance paraît très bonne et doit permettre de les conserver en vivier. Leur abondance surclassait celle des autres familles. Par contre leur prédilection pour venir nager en surface risque d'être un handicap.

- Clupeïdes (sardines, sardinelles, sprats, etc...), avec deux groupes : les sardinelles (Sardinella sirm) qui ont été trouvées abondantes à Desroches et dont l'étendue des tailles est beaucoup plus vaste (fig. 39), de 9 à 21 cm. Cependant la calasse 9-15 cm peut fournir un bon appât comparable à celui que font les thoniers sur la côte occidentale de l'Afrique. L'autre groupe comprend les "sprats" (Spratelloides delicatus et S. gracilis) dont la taille (fig. 41) s'échelonne de 3 à 7 cm, ce qui compte-tenu de la finesse du corps ne permet guère d'envisager son emploi comme appât.

- Carangides, avec des juvéniles d'un gros chinchard jaune, Selar crumenophthalmus (fig. 40) de 7-8 cm. Il est vraisemblable que des juvéniles d'autres "chinchards", et notamment de Decapterus dont les adultes sont les poissons pélagiques les plus abondants, soient capturables à d'autres saisons.

Dans les baies des îles principales du banc des Seychelles on a pu noter la présence de bancs de petits poissons dont certains devraient être susceptibles d'être utilisés comme appât. Cette situation correspond aux mois d'octobre et novembre. Les essais de pêche ont été faits sur des fonds de 18 à 22 m qui paraissent sains : on devrait donc pouvoir dans ces conditions utiliser un petit filet tournant. De bonnes perspectives paraissent exister également à l'île Desroches et peut-être aux Amirantes bien que les abris y soient moins bons. Par contre les conditions qui prévalent autour des îles du sud (absence d'abri, côtes très accores, vent et houle) ne permettent pas d'être très optimiste. Seuls les lagons de certaines de ces îles devraient pouvoir fournir l'approvisionnement nécessaire, à condition d'être pêché par des embarcations adaptées et conservé vivant jusqu'au transbordement.

## 6 - OBSERVATIONS DIVERSES

### 6-1 - Les fonds chalutables

D'après l'enregistrement des échos du fond au sondeur, il est possible de déterminer si l'on a affaire à des fonds irréguliers et impropres au chalutage ou bien à des fonds plus réguliers où le chalutage de fond peut être tenté. A partir de ces informations obtenues le long du parcours du navire, on a cartographié les zones "possibles" pour le plateau des Seychelles, et les bancs Constant et des Amirantes (fig. 10). Naturellement elles incluent certainement de nombreux endroits où le chalutage ne pourra être effectué sans dommage, et à l'inverse les zones aux fonds irréguliers doivent inclure des secteurs chalutables. Enfin on se souviendra qu'il ne s'agit que de l'aspect du fond tel qu'il apparaît sur le sondeur et non de résultats de prélèvement ou d'essais de pêche.

Les zones où le chalutage de fond paraît possible couvrent environ la moitié de la superficie du plateau des Seychelles et plus particulièrement une grande partie du sud, du sud-est et du banc Constant.

.../...

Une partie non négligeable du nord et du nord-est paraît également praticable. En ce qui concerne les Amirantes, le nord et en partie le sud sont très coralliens et impraticables, mais une assez vaste zone médiane devrait pouvoir être essayée.

#### 6-2 - Les poissons pris aux lignes de fond

Les zones où le chalutage est impraticable correspondent souvent à un faciès rocheux propice à certaines espèces. Celles-ci peuvent être pêchées avec des lignes de fond. Quelques essais ont été effectués sur certains bancs et au mouillage dans les îles du sud. Malheureusement les conditions météorologiques n'étaient pas toujours favorables et la pêche devait être interrompue par suite de coups de vent. Finalement seuls trois endroits ont donné des pêches significatives : le banc Fortune, les îles Providence et Cosmoledo. Comme on peut le voir dans le tableau 11, la liste des espèces capturées est assez longue. Cependant la famille des Lethrinidés domine largement le lot avec 45 pour cent des prises totales.

### 7 -- CONCLUSIONS

Avec 10 tonnes au mille carré en moyenne, le banc des Seychelles n'apparaît pas particulièrement riche. A titre de comparaison, les densités évaluées sur le plateau continental du Sénégal et de Mauritanie dépassent 100 tonnes au mille carré. Cependant les poissons nectobenthiques, c'est-à-dire qui de jour sont près du fond et de nuit en pleine eau, représentés principalement par les Maouane (Decap-  
terus), formeraient un stock de l'ordre de 50 000 tonnes. Leur exploitation serait sans doute possible pendant le jour à l'aide de chalut de fond à grande ouverture ou semi-pélagique. Il faudrait toutefois s'assurer de leur présence toute l'année et essayer de déterminer l'influence qu'aurait une telle exploitation sur les populations de poissons benthiques pêchés traditionnellement aux lignes de fond. L'importance de ceux-ci n'a pu être appréciée précisément par écho-intégration et l'évaluation de 17 000 tonnes est très certainement inférieure à la biomasse réelle. Les véritables petits pélagiques quant à eux, avec 50 000 tonnes environ, ne paraissent offrir aucune possibilité d'exploitation à cause de leur grande dispersion. Toutefois le voisinage des îles principales est nettement plus riche et pourrait permettre une pêche de petite envergure.

La densité moyenne estimée sur le banc des Amirantes n'est pas sensiblement différente de celle des Seychelles, mais sa prospection n'a pas pu être menée aussi systématiquement à cause des nombreux hauts fonds et écueils. L'île Des Roches située à proximité s'est révélée particulièrement intéressante par la quantité de poissons pélagiques qu'abritent ses eaux.

Les îles du sud, généralement entourées de hauts fonds dangereux et mal hydrographiés, ne présentent que de très petites surfaces de fonds de moyenne profondeur. Aucune concentration intéressante n'a pu être décelée dans les zones prospectées.

Les thons (Thunnus albacares) et les bonites (Euthynnus affinis) ont été trouvés un peu partout sur le plateau seychellois

.../...

en novembre alors qu'ils étaient beaucoup plus rares en octobre. D'après les prises aux lignes de traîne, le banc des Amirantes apparaît nettement plus riche que celui des Seychelles. Toute la zone sud s'est avérée peu productive, à l'exception des hauts-fonds du large.

De petites espèces de poissons fréquentent les baies des îles principales des Seychelles et l'île Des Roches et devraient pouvoir être utilisées comme appât vivant par les thoniers. La situation risque d'être beaucoup plus difficile dans le sud où les bons abris n'existent guère et où les courants sont assez violents. On doit vraisemblablement trouver des petits poissons à l'intérieur des lagons : mais ceux-ci, très peu profonds et parsemés de corail, sont inaccessible aux navires de pêche. Seule une pêche artisanale pourrait peut être permettre de les pêcher, les garder en vivier flottant et les céder aux thoniers.

La situation décrite dans ce rapport correspond à la fin de la mousson du Sud-Est et au début de celle du Nord-Est. Cependant dans le sud, les vents ont toujours été Sud-Est.

## 8 - RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Anonyme - A partial bibliography of the Indian Ocean, 1962. Woods Hole Oceanographic Institution, 395 p. + i - iii.
- JONES (S.), ed., 1971. - Bibliography of the Indian Ocean. Spec. Public. Mar. Biol. Assoc. India, 573 p.
- MAGNIER (Y.), PITON (B.), CITEAU (J.), 1973. - Bathythermogrammes effectués par le "VAUBAN" dans l'ouest de l'océan Indien sud-équatorial de 1962 à 1972. Doc. Scient. Centre Nosy-Bé, n° 30.
- MAGNIER (Y.), PITON (B.), 1973. - Les masses d'eau de l'océan Indien à l'ouest et au nord de Madagascar au début de l'été austral (novembre-décembre). Cah. ORSTOM, sér. Océanogr., vol XI, n° 1, pp. 97-113.
- MARCHAL (E.), BURCZYNSKI (J.), GERLOTTO (F.), 1979. - Evaluation acoustique des ressources pélagiques le long des côtes de Guinée, Sierra Leone et Guinée-Bissau (N/O Capricorne : novembre-décembre 1978). FAO/FI : GUI/74/024/2, 100 p.
- PITON (B.), MAGNIER (Y.), 1975. - Remarques sur la circulation et les caractéristiques de la couche superficielle entre Madagascar et l'équateur. Cah. ORSTOM, sér. Océanogr., vol. XIII, n° 2, pp. 117-132.
- PITON (B.), MAGNIER (Y.), 1976. - Les conditions favorables à la présence de thons de surface dans les parages de Madagascar. Trav. et Doc. ORSTOM, n° 47, pp. 293-331.

.../...

- PITON (B.), 1976. - Particularités météorologiques et océanographiques des parages du banc des Seychelles (Océan Indien). Cah. ORSTOM, sér. Océanogr. vol XIV, n° 4, pp. 289-299.
- RAMAGE (C.S.) et al., 1972. - Meteorological Atlas of the International Indian Ocean Expedition. Vol. 1, pp i - xiii + 144 cartes. Vol 2, pp i - xiii + 121 cartes. Nat. Science Foundation, Washington, D.C.
- Report of the FAO/IOP Workshop on the Fishery Resources of the western Indian ocean south of the equator. Mahé, Seychelles, 23 Oct. - 4 Nov. 1978. Indian Ocean Programm Development, Report n° 45.
- SCHOTT (G.), 1935. - Geographie des indischen und stillen Ozeans. Verlag von C. Boysen, Hamburg, 413 p.
- STEQUERT (B.), POULAIN (J.F.), 1973. - Résultats d'essais de pêche d'appât vivant aux Comores effectués avec le N.O. Vauban de juin à novembre 1973. ORSTOM, Doc. Scient. Nosy-Bé, n° 41, 17 fig., 48 p.
- TCHERNIA (P.), 1969. - Cours d'océanographie régionale. Chap. 9 : l'Océan Indien . S.H.O.M., Paris.
- WYRTKI (K.), 1971. - Oceanographic Atlas of the International Indian Ocean Expedition. Nat. Science Foundation, Washington, D.C., 531 p.

## TABLEAUX

SECTEUR	SUPERFICIE	ECHANTILLONNAGE		ADEQUATION	
		SEY 1	SEY 2	SEY 1	SEY 2
1	30	34	36	1,13	1,20
2	24	20	21	0,83	0,88
3	25	22	22	0,88	0,88
4	22	24	21	0,96	0,95

Tableau 1 = Pourcentages respectifs de la superficie et du nombre d'échantillons par secteur pour chacune des prospections du plateau seychellois avec indication du rapport d'adéquation échantillonnage/superficie.

SECTEUR	JOUR		NUIT	
	SEY 1	SEY 2	SEY 1	SEY 2
1	34,5	34,3	24,6	21,6
2	20,1	21,8	23,3	34,6
3	20,7	24,8	22,4	29,8
4	21,6	26,2	21,7	19,7
MOYENNE	24,2	26,8	23,0	26,4

Tableau 2 = Profondeur moyenne des détections pélagiques de jour et de nuit pendant les deux prospections du plateau seychellois (SEY 1 et SEY 2). La profondeur indiquée se réfère à la surface.

	Secteur	n	$\bar{d}$	s	cv	S	$\hat{B}$	$\pm 2 \text{ cv}$
1ère prospection	1	181	6,27	1,25	20	3650	22886	$\pm 9154$
	2	104	7,31	1,39	19	2890	21134	$\pm 8125$
	3	118	6,90	2,07	39	3020	20849	$\pm 16419$
	4	130	5,89	0,94	16	2700	15895	$\pm 5203$
	TOT	533	6,59		24	12260	80764	$\pm 38901$
2ème prospection	1	366	8,34	1,20	14	3650	30441	$\pm 8523$
	2	212	8,54	1,12	13	2890	24681	$\pm 6417$
	3	222	9,64	1,47	15	3020	29113	$\pm 8734$
	4	216	11,67	2,22	20	2700	30429	$\pm 12172$
	TOT 1	1016	9,35		16	12260	114664	$\pm 35846$
	M	56	37,8	6,53	17	160	6049	$\pm 2057$
	P	18	35,6	10,61	30	100	3556	$\pm 2134$
	TOT 2	1090	9,9		16	12520	124269	$\pm 40037$

Tableau 3 : Densités et biomasses estimées sur le plateau seychellois au cours de deux prospections. L'évaluation des approches des îles Mahé (M) et Praslin (P) n'a été faite qu'au cours de la deuxième prospection.

n = nombre d'échantillons de 10 minutes d'intégration

$\bar{d}$  = densité moyenne en tonnes par mille carré

s = écart-type de la moyenne

cv = coefficient de variation exprimé en pourcent de  $\frac{s}{\bar{d}}$

S = superficie en milles carrés

$\hat{B}$  = biomasse estimée en tonnes

$\pm 2 \text{ cv}$  = incertitude probable au niveau de 95 % de sécurité

AIRE	n	DENSITE	BIOMASSE $\pm$ 2 CV
SEYCHELLES	1090	9,9	124269 $\pm$ 40037
CONSTANT (B.)	40	12,2	3411 $\pm$ 2115
FORTUNE (B.)	34	10,0	1344 $\pm$ 860
COETIVY (I.)	12	10,4	1150 $\pm$ 828
PLATE (I.)	5	8,2	858 $\pm$ 841
AMIRANTES (B.)	137	9,0	9946 $\pm$ 3581
DESROCHES (I.)	22	63,1	2841 $\pm$ 1989
TOTAL			144219 $\pm$ 50251

Tableau 4 : Densités et biomasses estimées sur le plateau seychellois et les îles et bancs avoisinants. Les densités sont exprimées en tonnes par mille carré, les biomasses en tonnes avec indication de l'incertitude probable au niveau de 95 % (2 fois le coefficient de variation).

LIEU	POSITION	FOND	n	$\bar{d}$ PEL	$\bar{d}$ DEM	$\bar{d}$ TOT
PROVIDENCE		75-100	1	10,0	46,0	56,0
(BANC)	9°48' N-51°18' E	23-45	9	4,2	10,8	15,0
FARQUHAR		12-50	5	3,3	0,7	4,0
(BANC)	10°00 N -50°48' E	22-30	5	25,0	5,8	30,8
MAC LEOD (B.)	10°00 N-50°27' E	19-37	6	0,5	15,4	15,9
COSMOLEDO		> 200	10			0
ASSUMPTION		40-100	4	22,8	6,6	29,4
ALDABRA		> 200	22			0

Tableau 5 : Densités en poissons estimées sur les hauts-fonds entourant les îles du sud et les bancs. Les positions sont approximatives. Les densités sont exprimées en tonnes par mille carré. PEL = Pélagiques  
DEM = DEMERSAUX.



CATEG.	SECTEUR	1	2	3	4	TOUS
PELAGIQUES	JOUR	23	25	50	50	34
	NUIT	88	76	80	96	86
	24 H	49	49	70	73	60
DEMERSAUX	JOUR	77	75	50	50	66
	NUIT	12	24	20	4	14
	24 H	51	51	30	27	40
TOUTES	24 H	100	100	100	100	100

Tableau 6 : Répartition en pourcentage des détectations pélagiques et démersales selon le jour et la nuit, par secteur. Plateau seychellois, deuxième prospection

CATEG.	SECTEUR	1	2	3	4	TOT
		SE	SW	NW	NE	
PEL	%	23	25	50	50	34
	Poids	7,0	6,2	14,6	15,2	43,0
BENT	%	12	24	20	4	14
	Poids	3,7	5,9	5,8	1,2	16,6
NECT	%	65	51	30	46	52
	Poids	19,8	12,6	8,7	14,0	55,1
TOT	%	100	100	100	100	100
	Poids	30,5	24,7	29,1	30,4	114,7

Tableau 7 : Répartition de la biomasse en catégories en pourcentage et en milliers de tonnes. PEL : Pélagiques, BENT : Benthiques, NECT : Nectobenthiques

Espèces \ Heures	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Thon	2	12	9	7	11	2	5	5	11	10	3	6	8	10
Bonite	6	7	11	12	5	7	6	3	7	8	6	3	12	1
Ensemble	8	19	20	19	16	9	11	8	18	18	9	9	20	11

Tableau 8 : Variation des prises de thon (Thunnus albacares) et de bonites (Euthynnus affinis) en fonction de l'heure de la journée. Les heures creuses sont indiquées par un trait continu.  
 Jour : 5h30 - Nuit : 18h30.  
 Nombre d'observations : 101 thons, 94 bonites.

! Espèce	! nom latin	! Thunnus albacares	! Euthynnus affinis	! Acanthocybium solandri	! Aprion virescens	! Sphyræna barracuda	! Caranx sp.
! nom commun	! Thon	! Bonite	! King-fish	! Job	! Becune	!	!
! nombre	! 98	! 93	! 27	! 18	! 16	! 15	!
! Occurrence (%) :	!	!	!	!	!	!	!
! vide	! 17	! 56	! 63	! 78	! 81	! 60	!
! Poissons (adulte)	! 40	! 30	! 30	! 0	! 19	! 27	!
! Poissons (larve)	! 13	! 4	! 4	! 0	! 0	! 0	!
! Calmars	! 27	! 8	! 4	! 11	! 0	! 13	!
! Crabes	! 13	! 0	! 0	! 11	! 0	! 0	!
! Autres crustacés	! 22	! 5	! 4	! 0	! 0	! 0	!

Tableau 9 : Occurrence (en pourcentage de présence) des catégories de proies dans les estomacs des principales espèces pêchées à la traîne. Le total par espèce peut dépasser 100, certains contenus stomacaux comprenant plusieurs catégories.

Date	29-30/9	6-7/10	15-16/10	16-17/10	18-19/10	19-20/10
Phase lune	PQ	PL	DQ	DQ	NL	NL
Lieu	Mahé Baie du NW	Praslin Baie Curieuse	Desroches 1 mille NW	Marie-Louise 0,7 mille NW	Providence 0,5 mille NW	Farquhar 0,5 mille N
Mer	Calme	Calme	Calme	Calme	agitée courants	agitée
Lamparo	oui, 6 m	oui, 8 m	oui, 10 m	non	non	oui, 1 m
Projecteur	oui	non	non	oui	oui	non
Attraction	bonne	nulle poissons sur le fond	moyenne poissons au- dessus lamparo	très faible	nulle	moyenne
Pêche	23 h:manoeuvre: manquée 04h45:pris la moitié du banc: 70 kg de prêtres 7-9 cm	pas de pêche	pêche presque nulle,poissons: trop petits, sprats 3-6 cm quelques prêtres et sardines	pas de pêche quelques sprats capturés au ha- vaneau 4-6 cm	pas de pêche	pas de pêche un banc de sprats et quel- ques prêtres
Echantillon	fig. 42 a		fig. 41 a	fig. 41 b		

Tableau 10 : Résultats des pêches à la lumière avec un bouki-ami

Date	21-22/10	22-23/10	25-26/10	26-27/10	9-10/11
Phase lune	NL	NL	PQ	PQ	DQ
Lieu	Cosmoledo 0,2 mille W	Aldabra 0,7 mille W	Desroches 0,4 mille W	Mahé Baie du NW	Praslin Baie Curieuse
Sonde	40 m	35 m	15 m	18 m	24 m
Mer	Agitée, forts courants	peu agitée, courants	calme	calme	calme
Lamparo	oui, 2 m	oui, 1 m	oui, 2 m	oui, 0,5 m	oui, 2 m
Projecteur	non	non	non	oui	non
Attraction	nulle	nulle méduses	assez bonne sprats en surface sardinelles à 4-8 m instables	bonne sprats en surface sardinelles à 6-10 m	faible
Pêche	pas de pêche	pas de pêche	22h30 : 50 kg sardinelles 10-14 cm	21 h : 50 kg de prêtres 4h15 : 200 kg de prêtres 8-9 cm sur banc 400 kg	0h15 : 2 kg de prêtres 7-9 cm chinchards 6-8cm
Echantillon			fig. 39	fig. 42 b	fig. 42 c et 40

Tableau 10 : Résultats des pêches à la lumière avec un bouki-ami (suite)

LIFUX DATES		FORTUNE 11 Oct	PROVIDENCE 18 Oct	COSMOLEDO 21 Oct
<u>nom latin</u>	<u>nom commun</u>	n : L min- : L max	n : L min- : L max	n : L min- : L max
Abalistes sp.	Bourse	1 : 36		
Aprion virescens	Job	1 : 48	2 : 51-60	
Caranx ignobilis			1 : 69*	
Caranx semifasciatus			1 : 62*	
Dermatolepis aldabrensis			1 : 70*	
Epinephelus fasciatus	Vieille rouge	2 : 31-32		2 : 30-36
Epinephelus fuscoguttatus				1 : 53
Epinephelus leprosus			1 : 63	1 : 65
Epinephelus tukula				1 : 99
Gymnocranius griseus	Capitaine blanc		2 : 31-36	
Gymnosarda unicolor	Thon les dents			1 : 96*
Lethrinella variegatus	Baxous	5 : 33-37	1 : 39	
Lethrinus enigmaticus	Lascar	4 : 46-58		
Lethrinus nebulosus	Capitaine rouge		12 : 46-66	2 : 55-59
Lutjanus bohar	Vara-vara	1 : 62		3 : 37-44
Lutjanus sebae	Bourgeois	1 : 70		
Pristipomoides sp.	Job jaune			2 : 60-60

Tableau 11 : Prise aux lignes de fond. La taille indiquée est la longueur totale en cm, sauf \* longueur à la fourche, L min, L max : étendue des tailles ; n : nombre examiné.

## FIGURES

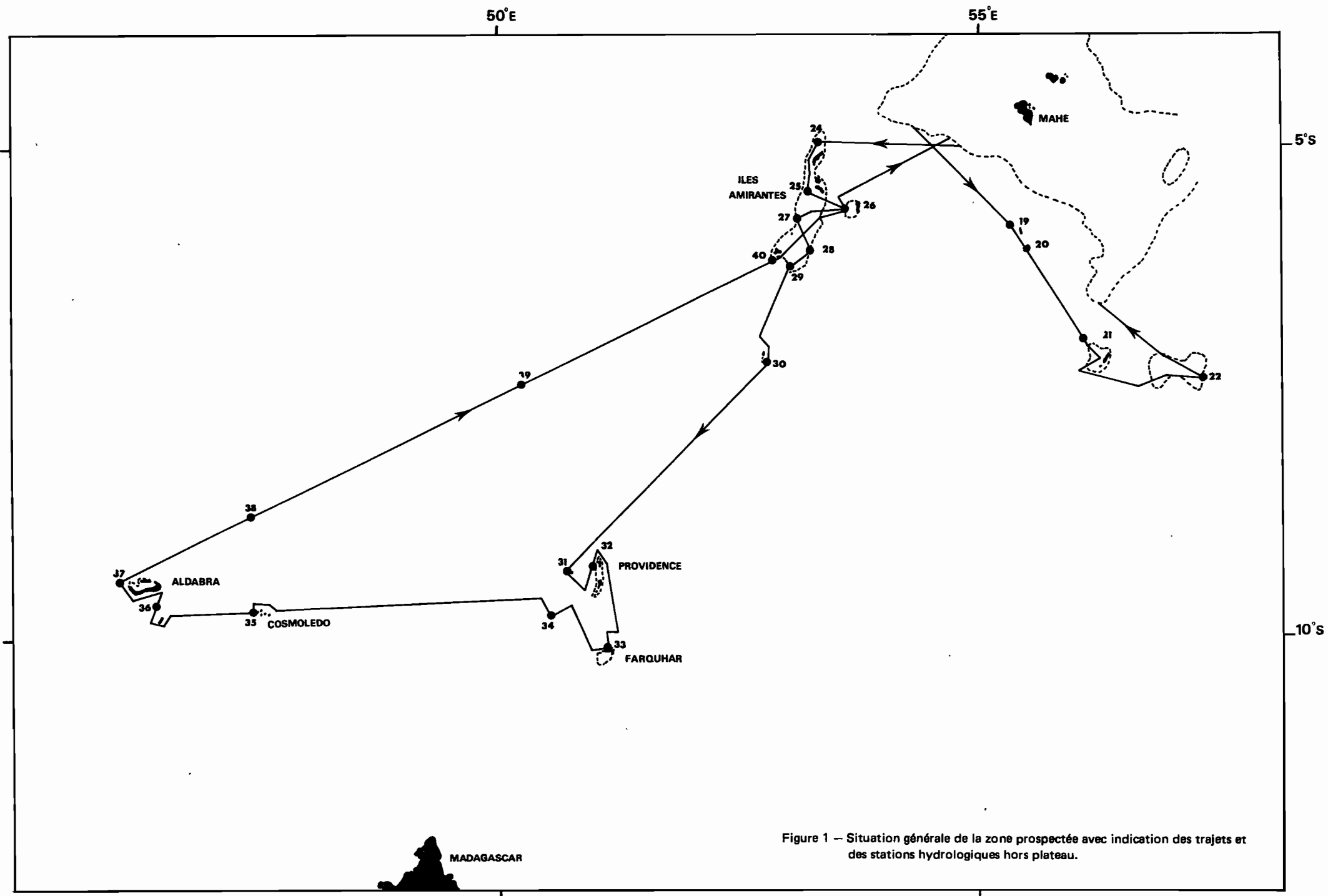


Figure 1 — Situation générale de la zone prospectée avec indication des trajets et des stations hydrologiques hors plateau.



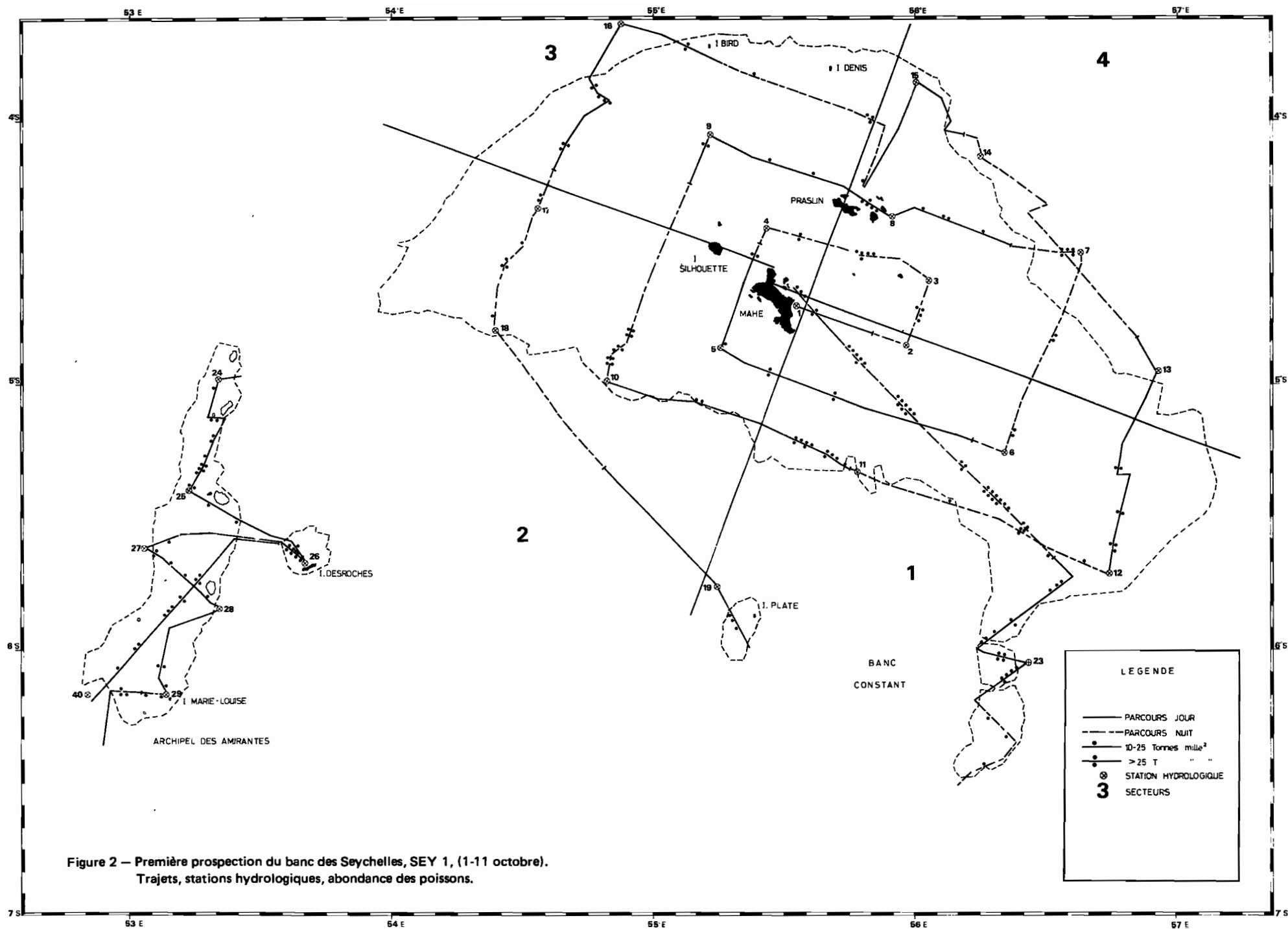
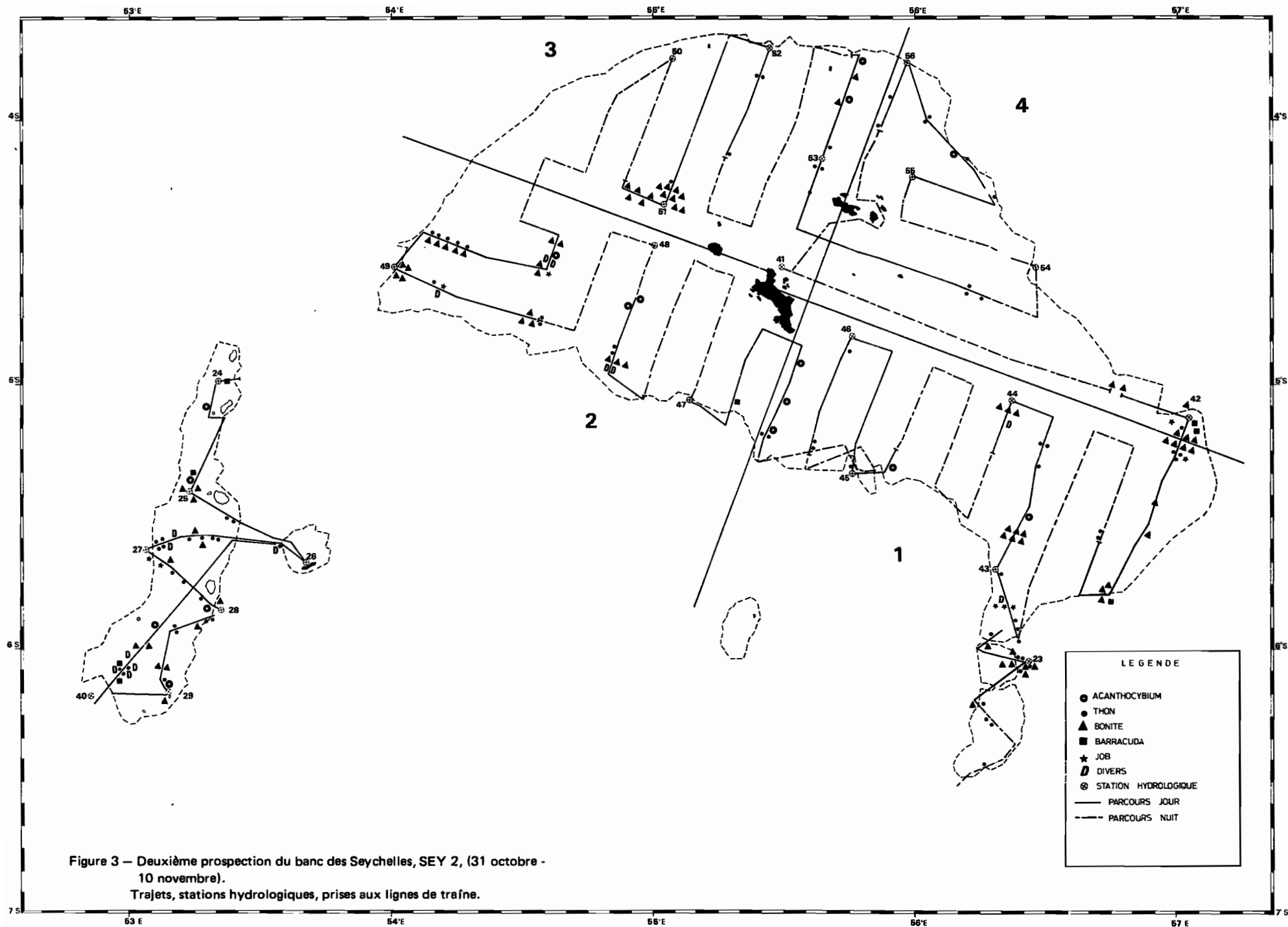
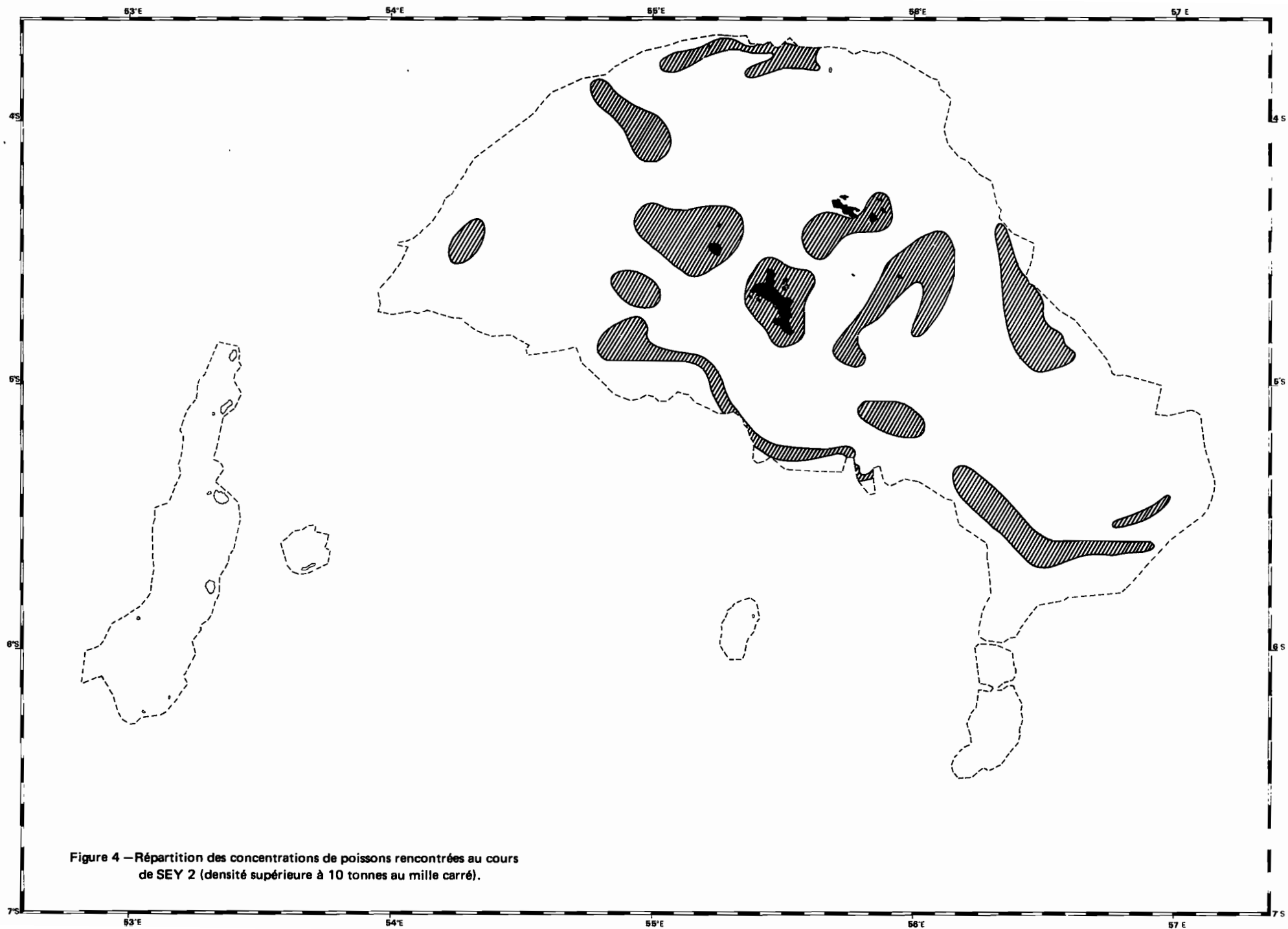
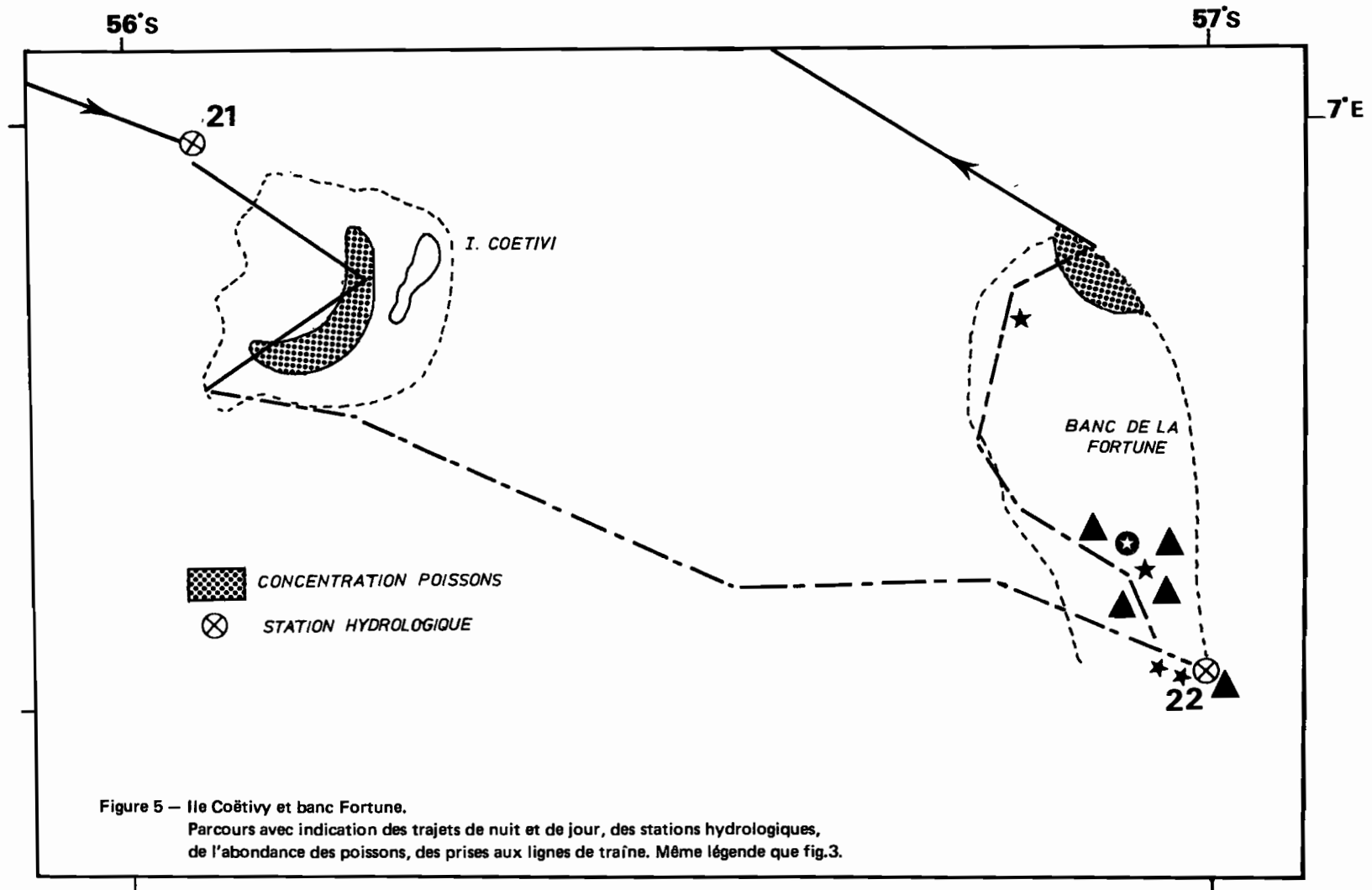


Figure 2 — Première prospection du banc des Seychelles, SEY 1, (1-11 octobre).  
Trajets, stations hydrologiques, abondance des poissons.







55°30E

4°45S

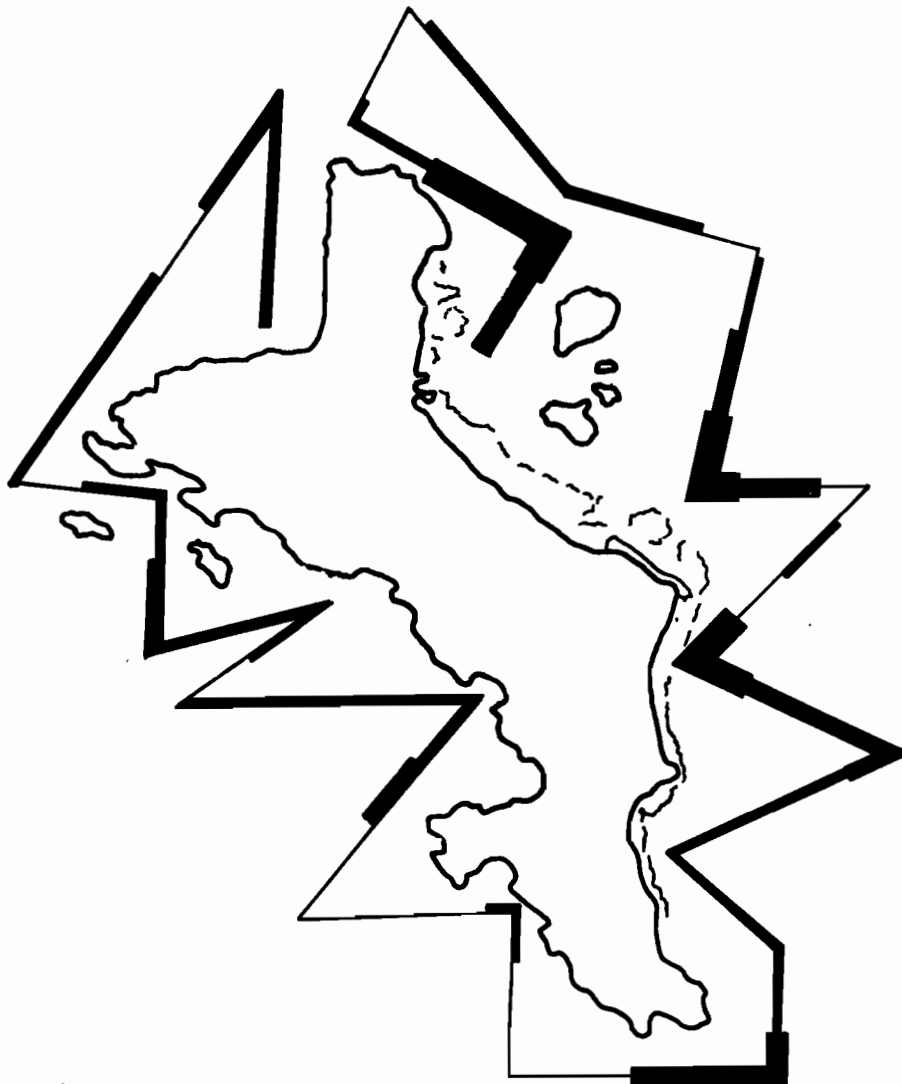
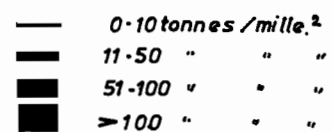


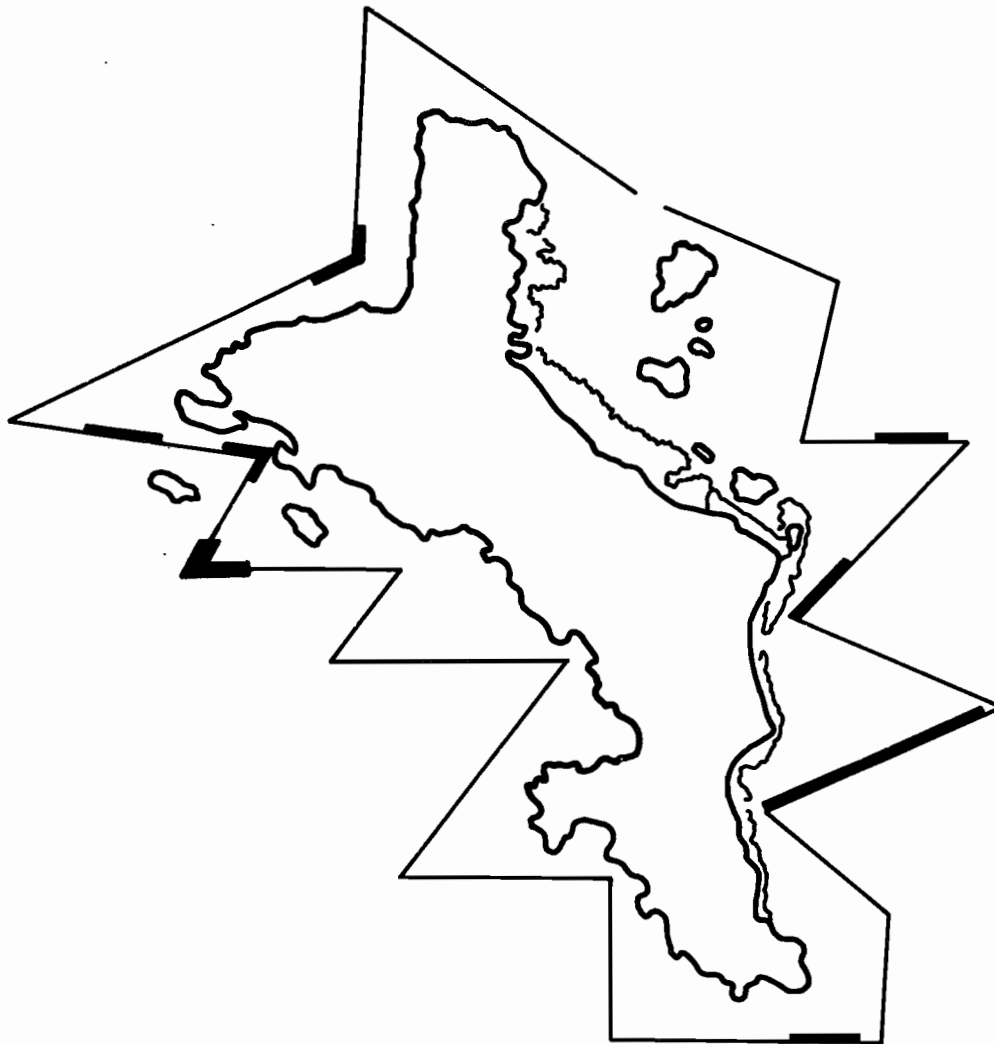
Figure 6 — Ile de Mahé, densités en poissons rencontrées de nuit (27-28 octobre).

MAHE PARCOURS DE NUIT



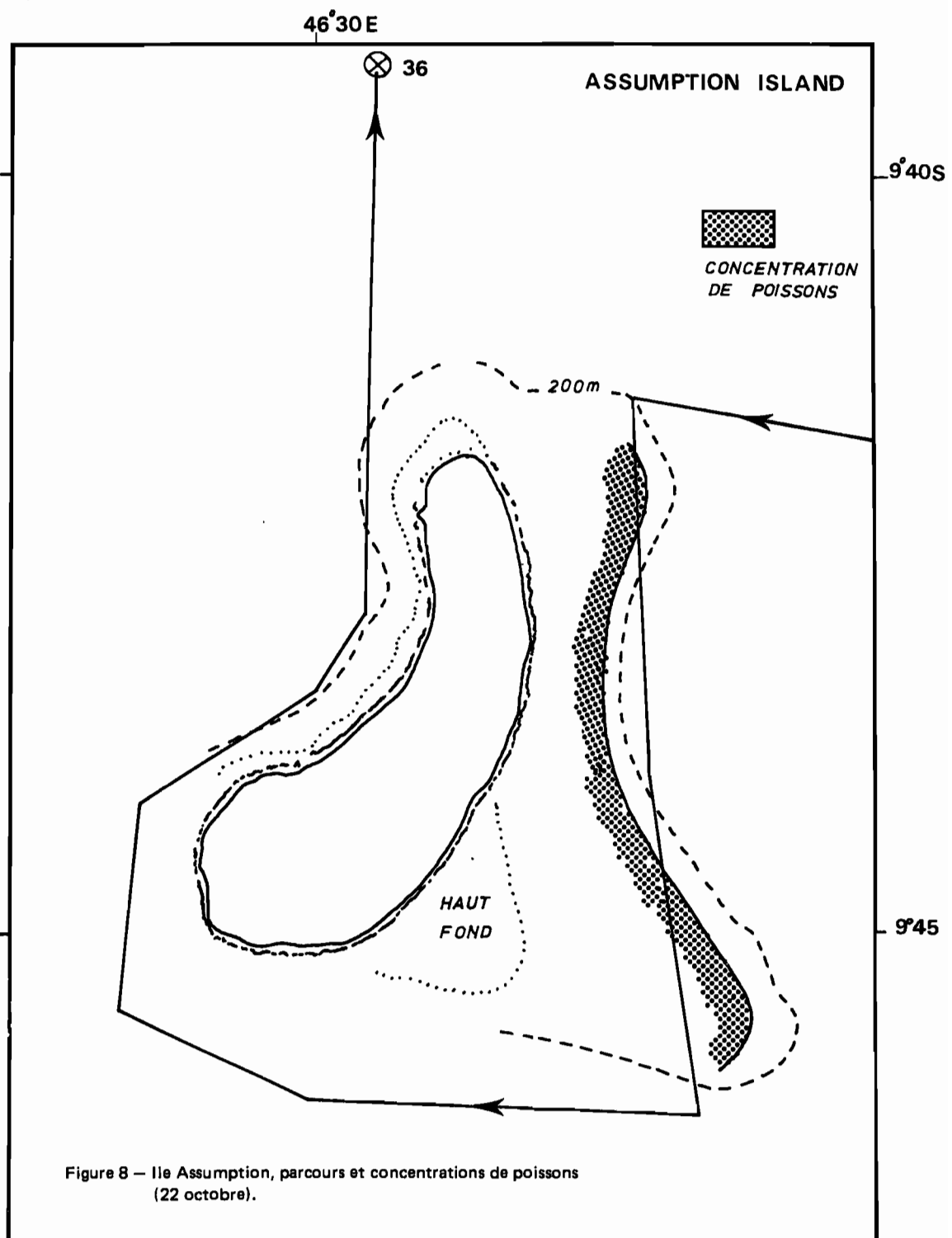
55°30 E

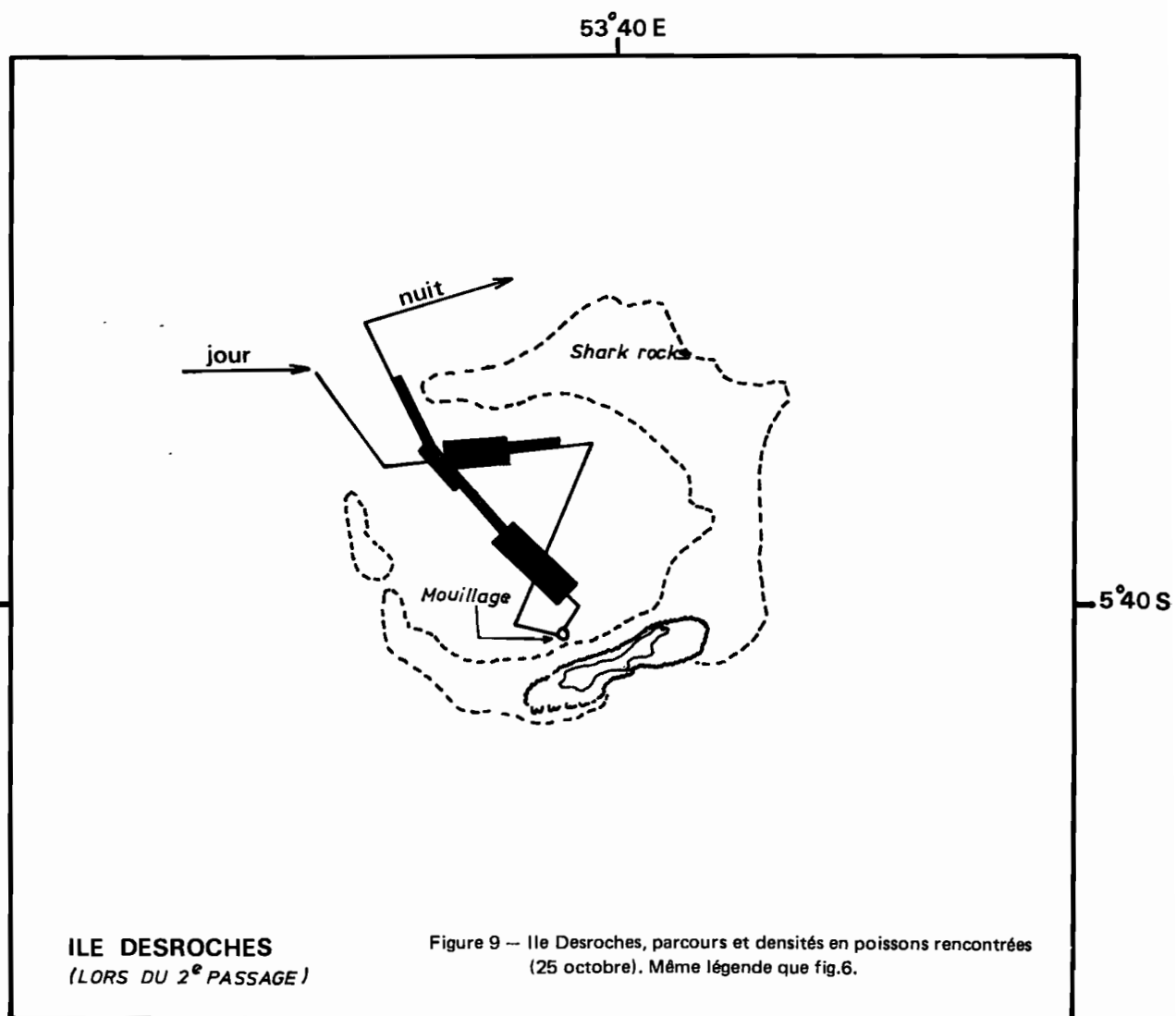
4°45 S



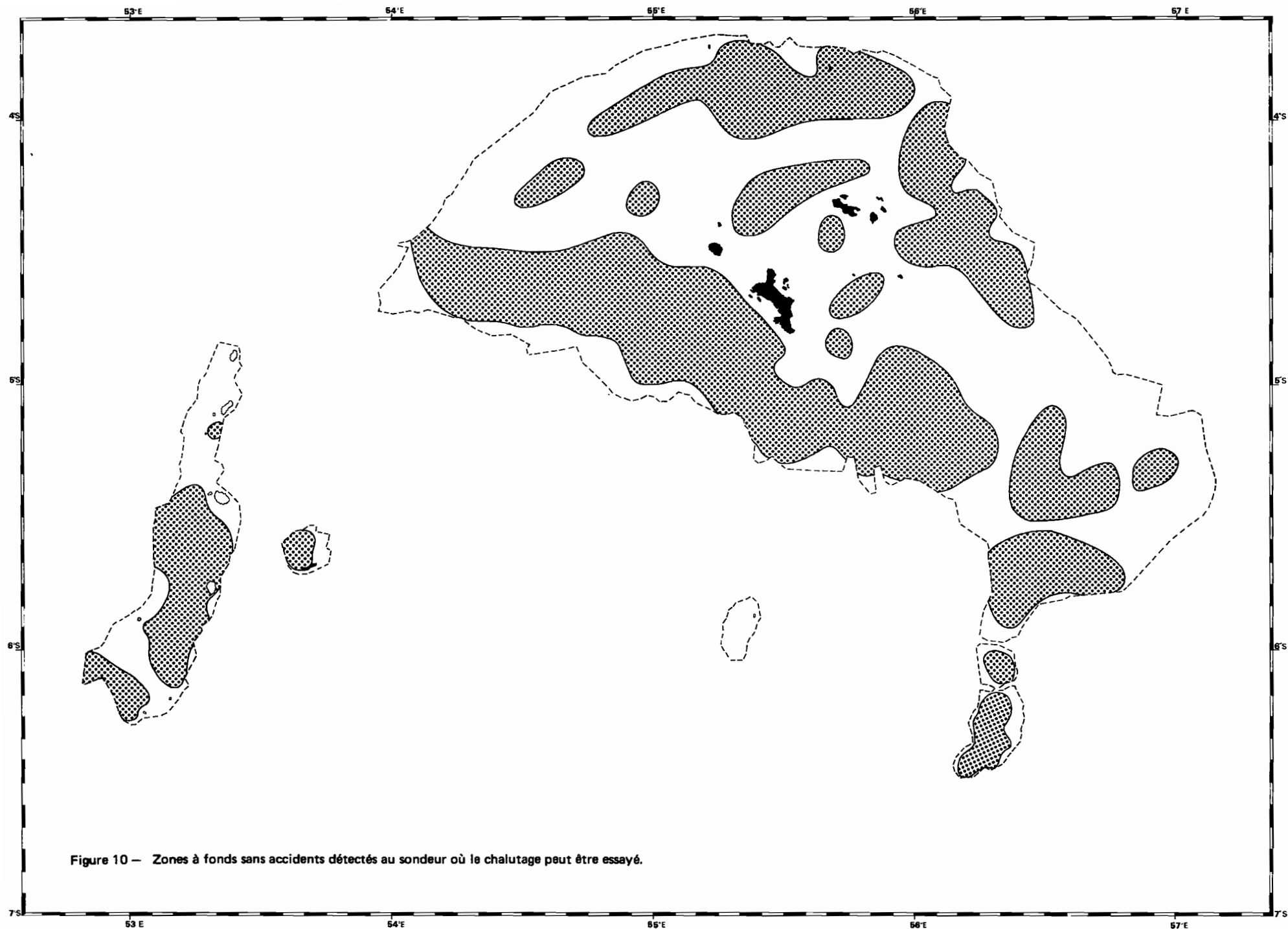
**MAHE - PARCOURS DE JOUR**

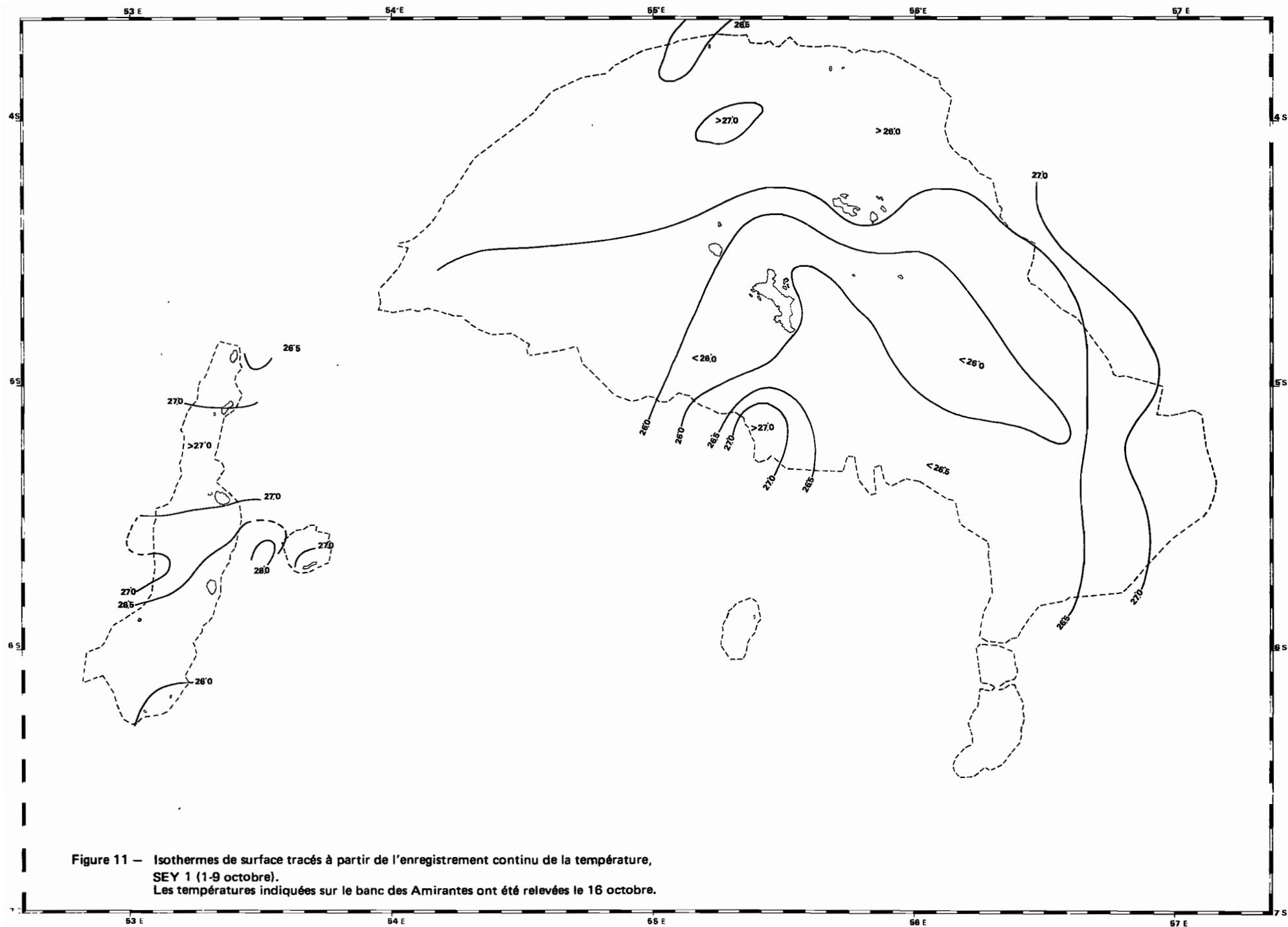
Figure 7 — Ile de Mahé, densités en poissons rencontrées de jour (31 octobre).











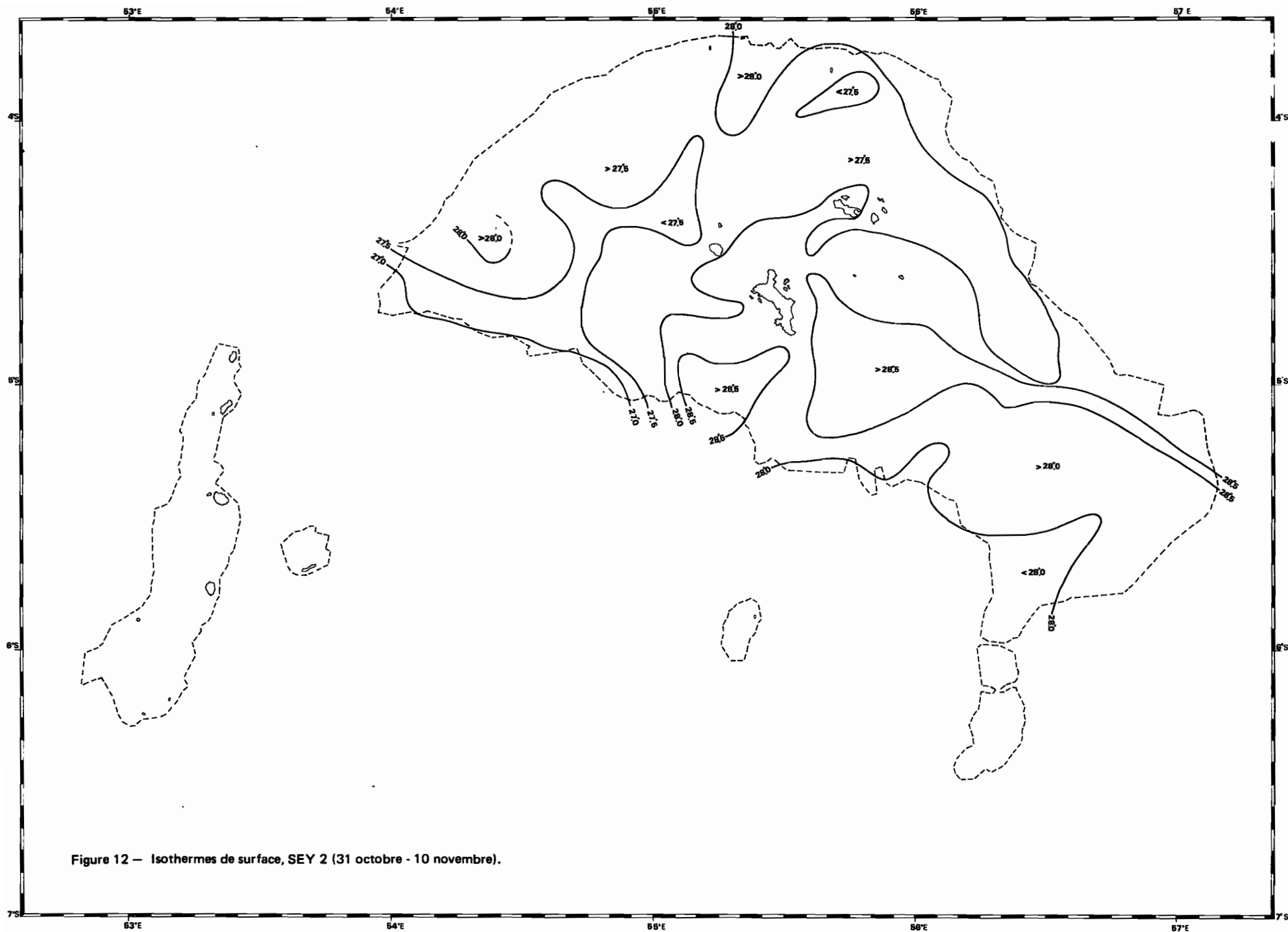


Figure 12 — Isothermes de surface, SEY 2 (31 octobre - 10 novembre).

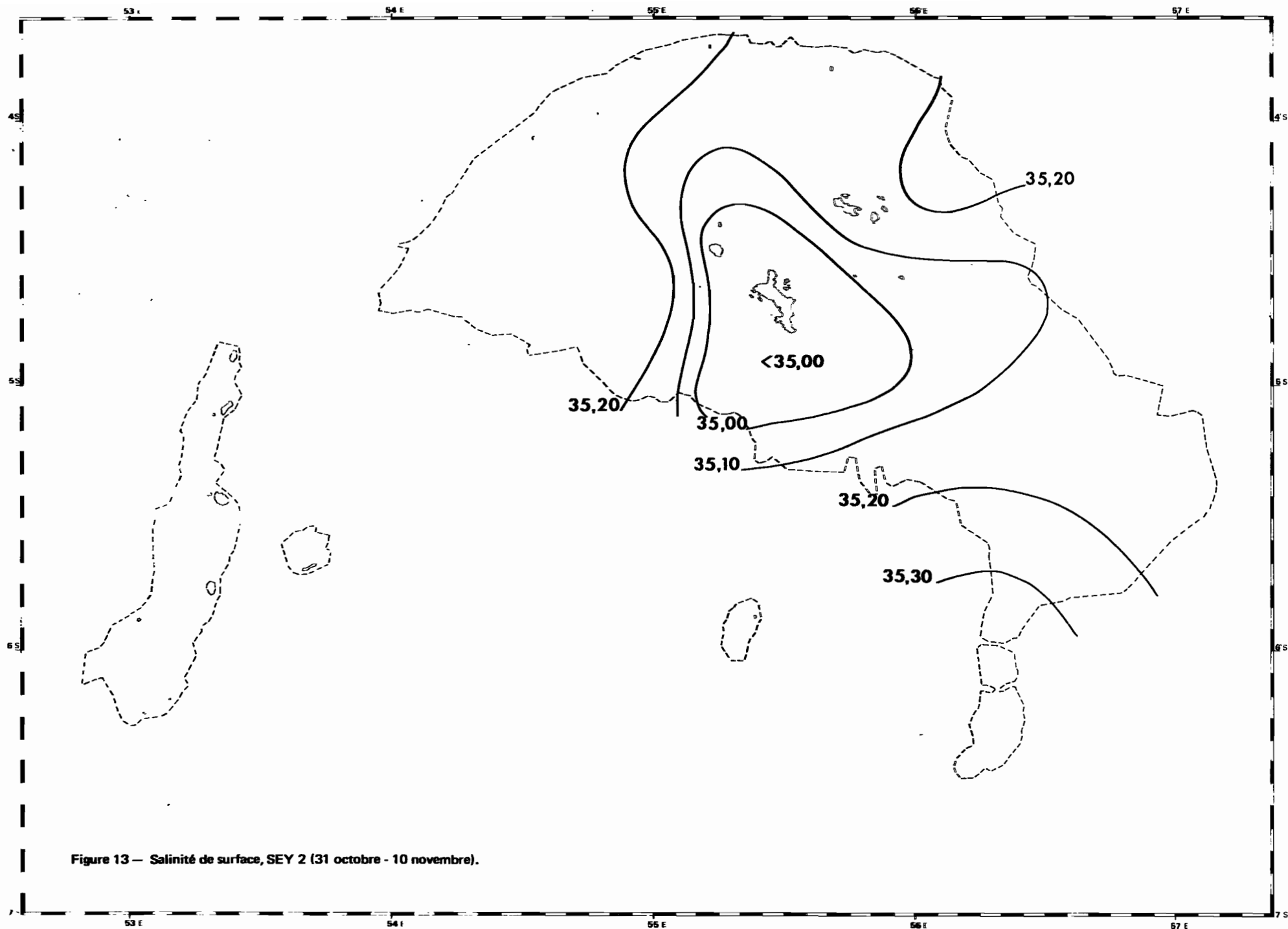
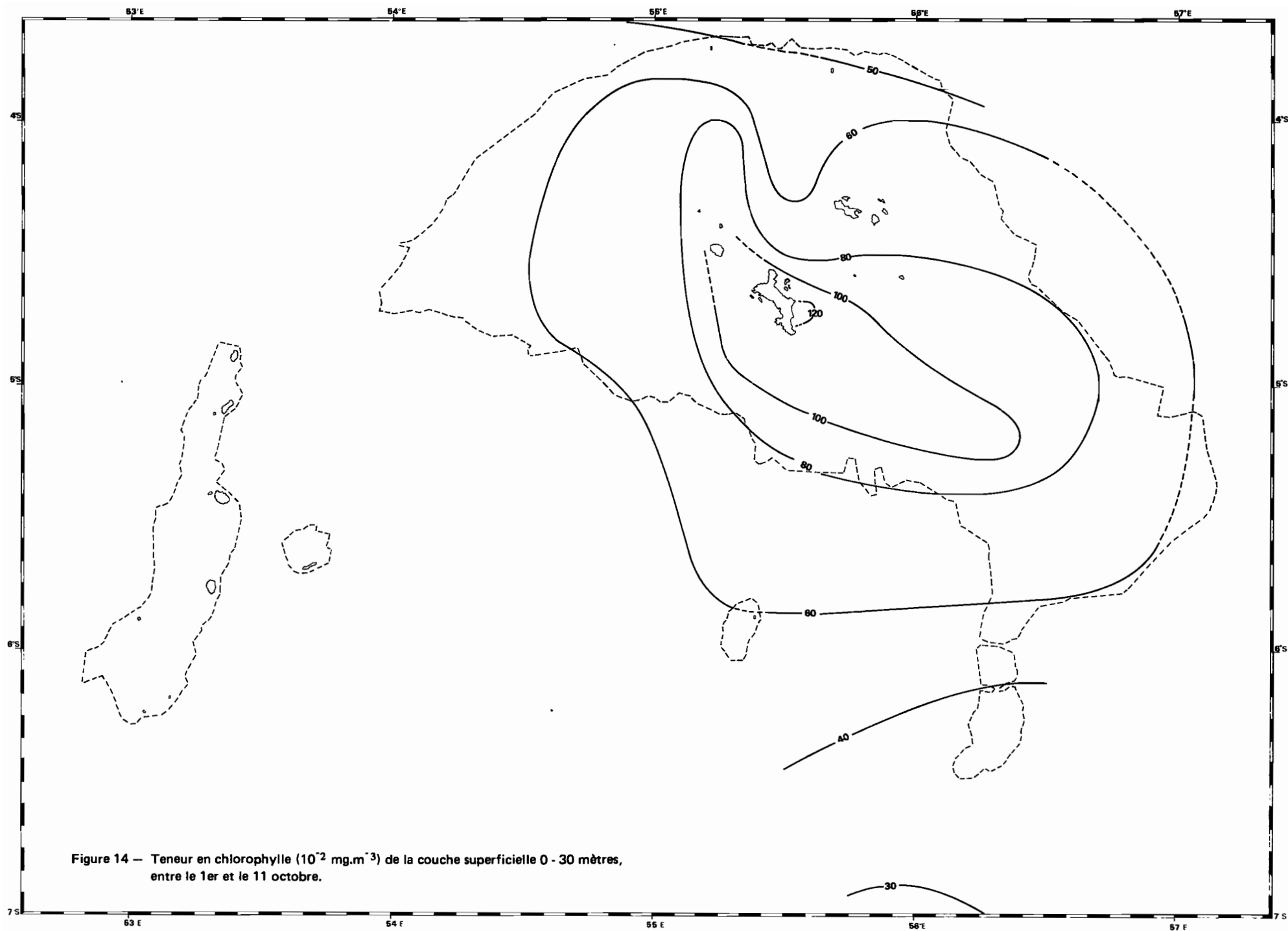


Figure 13 — Salinité de surface, SEY 2 (31 octobre - 10 novembre).



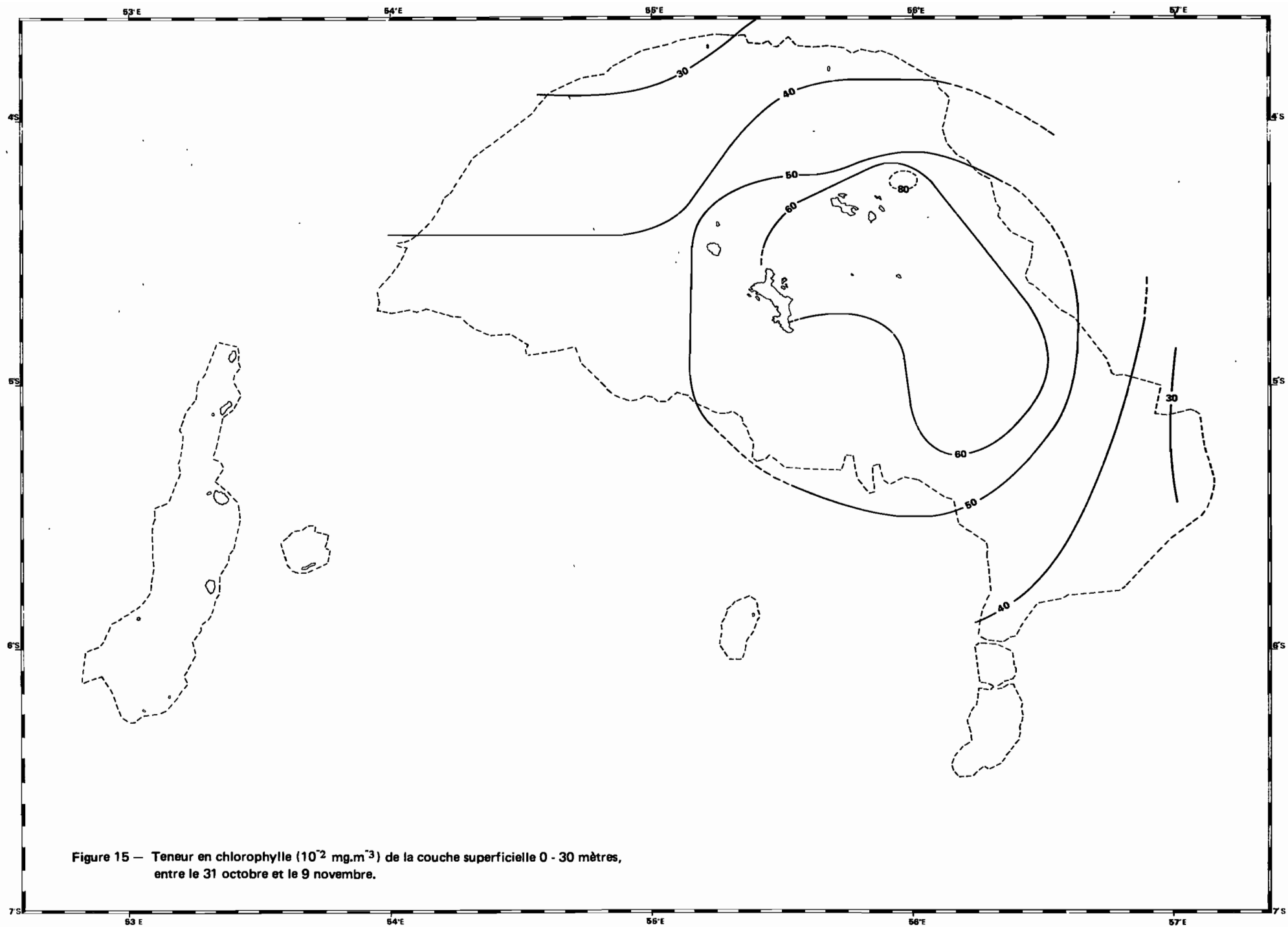


Figure 15 — Teneur en chlorophylle ( $10^{-2} \text{ mg.m}^{-3}$ ) de la couche superficielle 0 - 30 mètres, entre le 31 octobre et le 9 novembre.

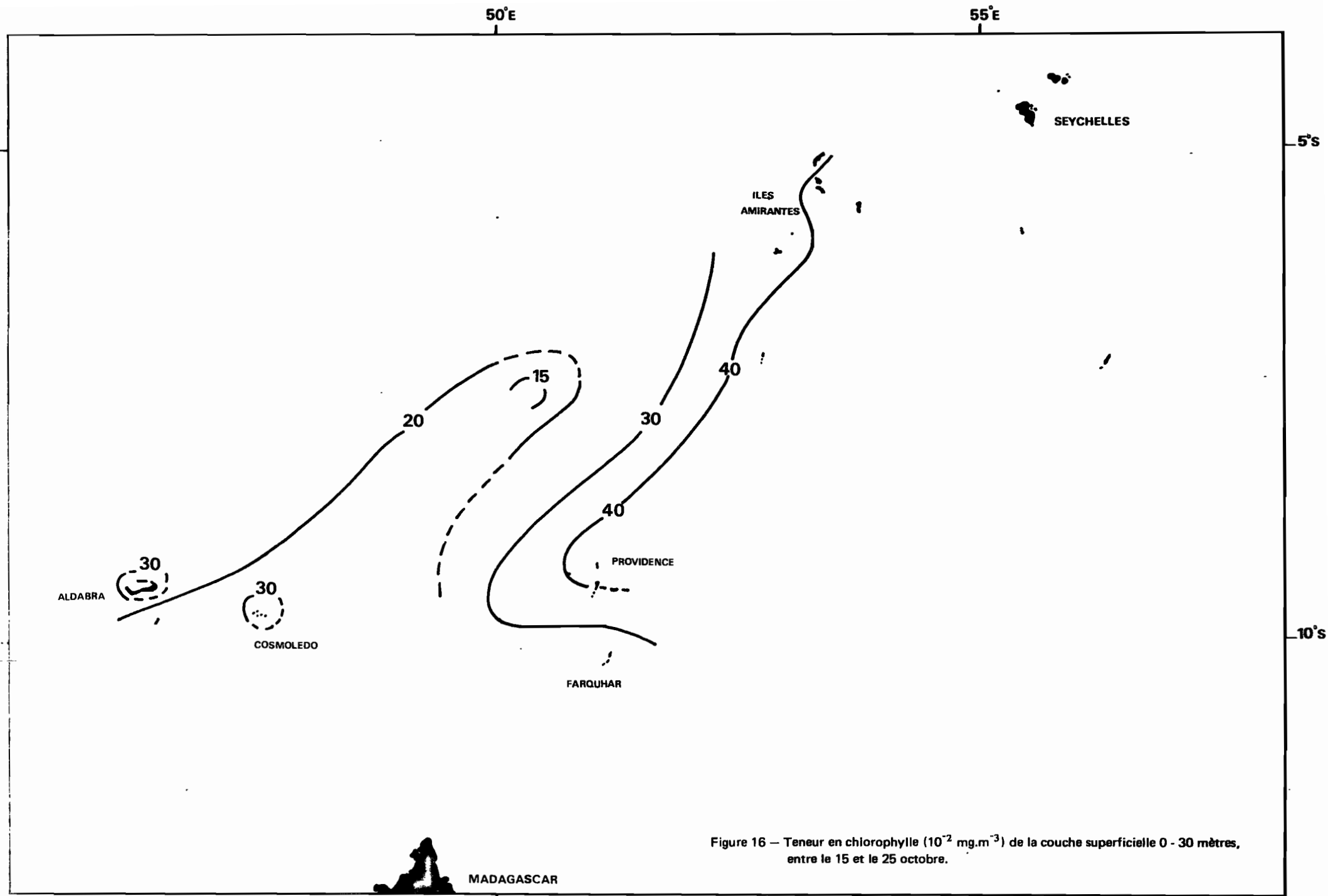


Figure 16 — Teneur en chlorophylle ( $10^{-2} \text{ mg.m}^{-3}$ ) de la couche superficielle 0 - 30 mètres, entre le 15 et le 25 octobre.

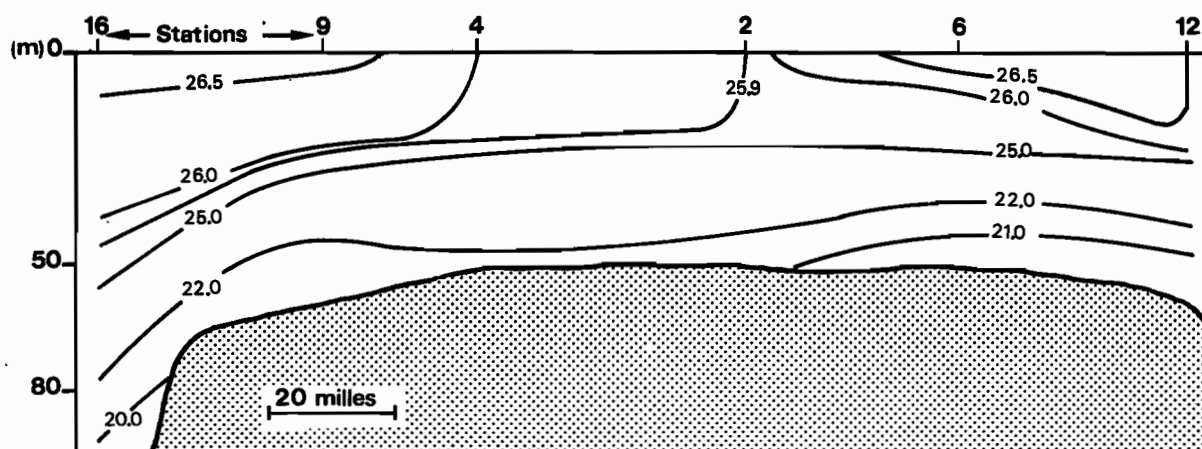


Figure 17 — Coupe verticale de direction générale NW-SE, des accores N.W. (St. 16 :  $3^{\circ}37'S - 54^{\circ}52'E$ ) au voisinage des accores S.E. (St. 12 :  $5^{\circ}42'S - 54^{\circ}47'E$ ) effectuée entre le 1 et le 8 octobre 1979. Répartition des températures ( $^{\circ}C$ ).

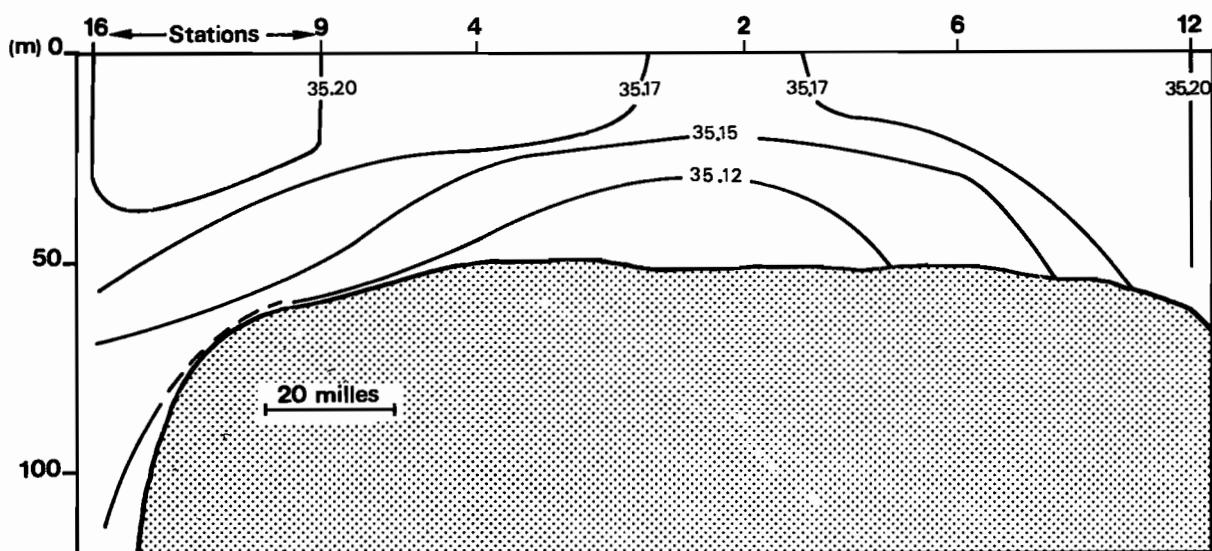


Figure 18 — Même coupe, traits principaux de la salinité (‰) .

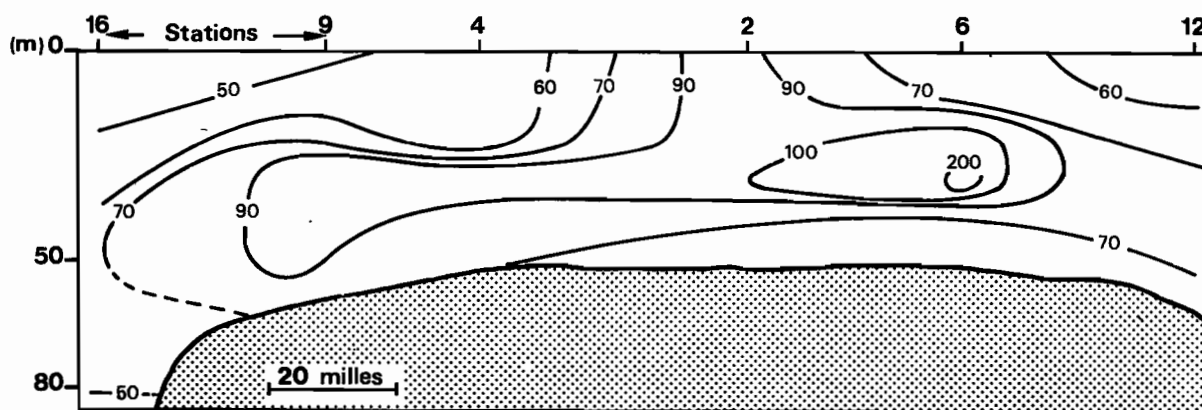


Figure 19 — Même coupe, teneurs en chlorophylle ( $10^{-2} \text{ mg.m}^{-3}$ )



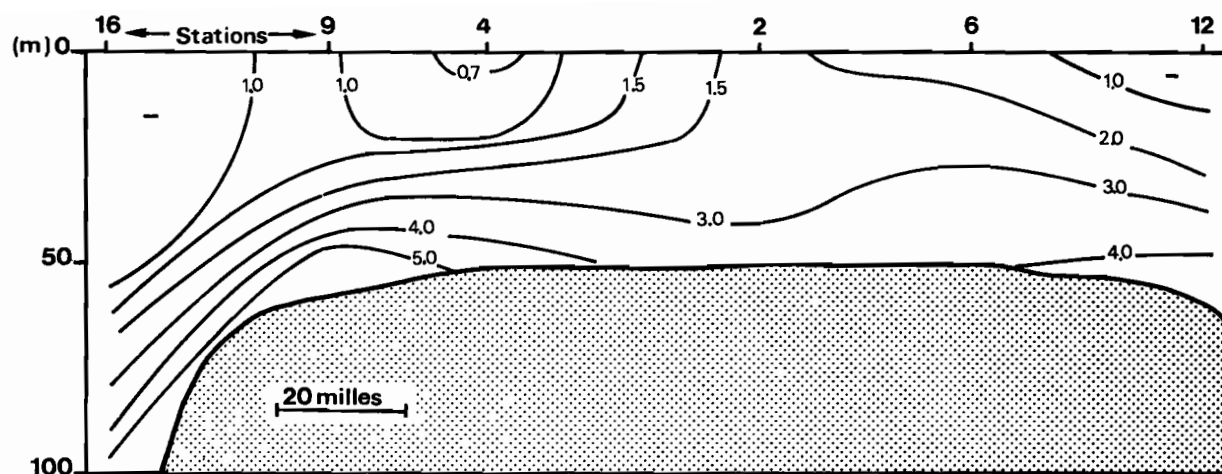


Figure 20 — Même coupe, teneurs en silice ( $\mu\text{mol.dm}^{-3}$ ).

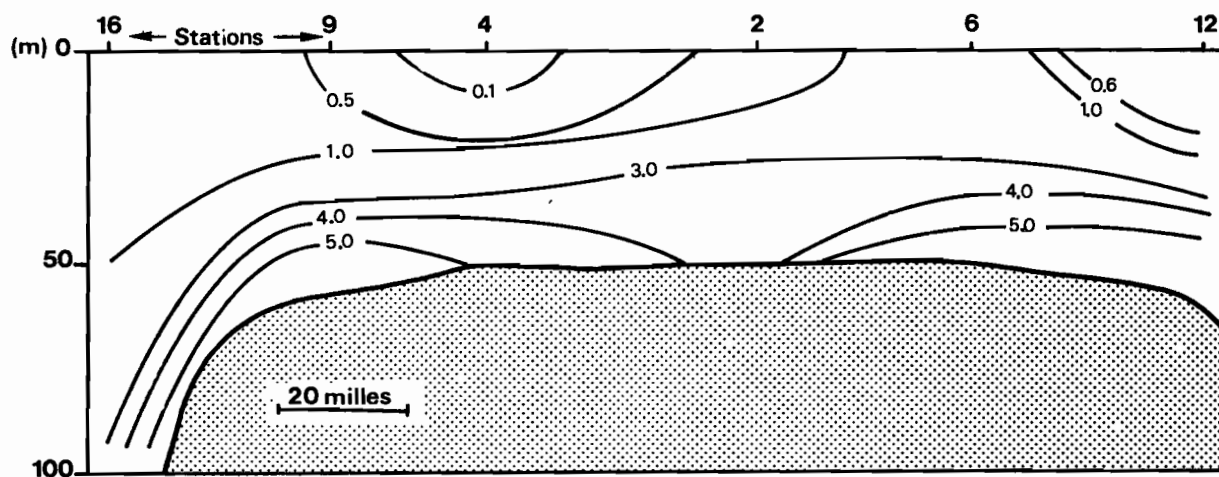


Figure 21 — Même coupe, traits principaux de la répartition en nitrate ( $\mu\text{mol.dm}^{-3}$ ).

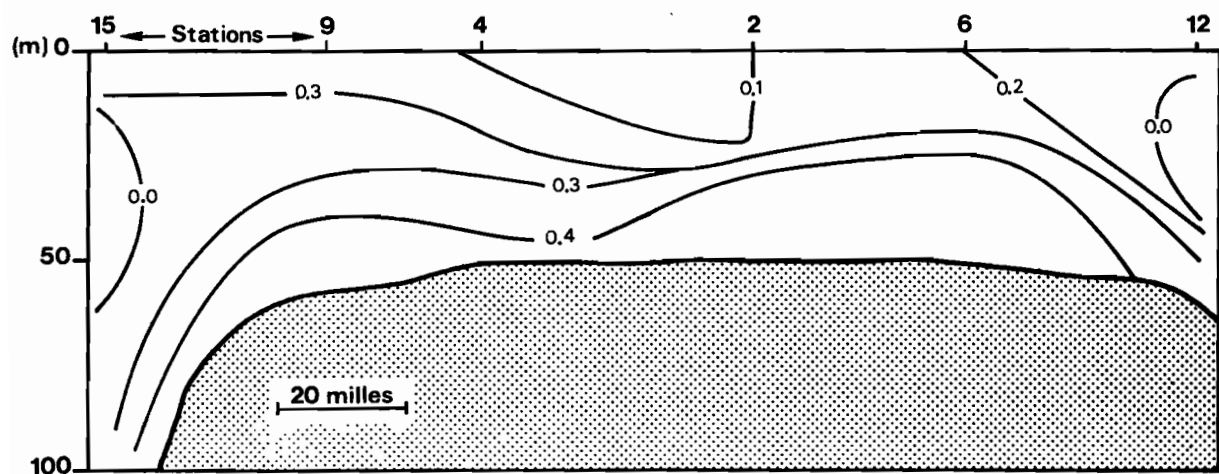


Figure 22 — Même coupe, traits principaux de la répartition en phosphate ( $\mu\text{mol.dm}^{-3}$ ).

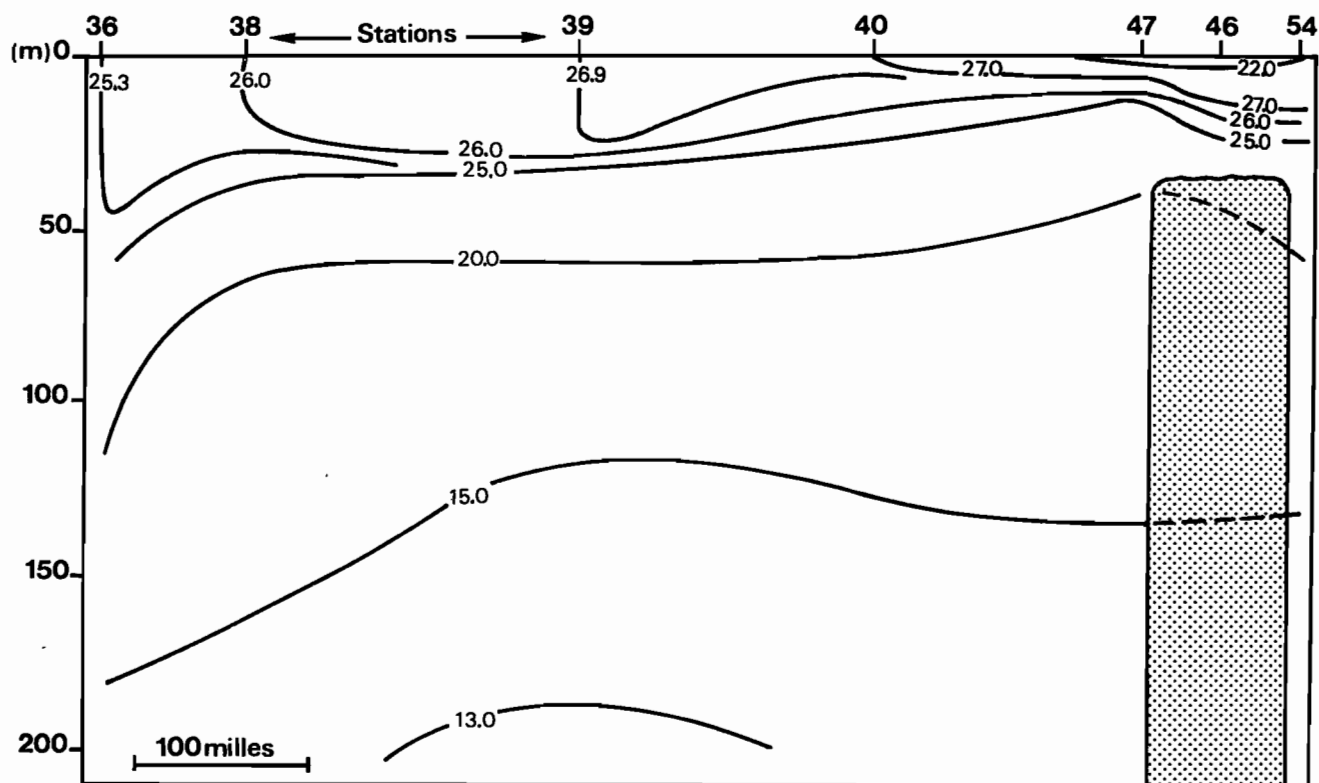


Figure 23 — Coupe verticale de direction générale SW-NE, de la région d'Aldabra (St. 36 : 9°36'S - 46°30'E) aux accores N.E. du plateau des Seychelles (St. 54 : 4°36'S - 56°30'E), situation entre le 22 octobre et le 3 novembre 1979 (St. 54 : 8 novembre). Température (°C).

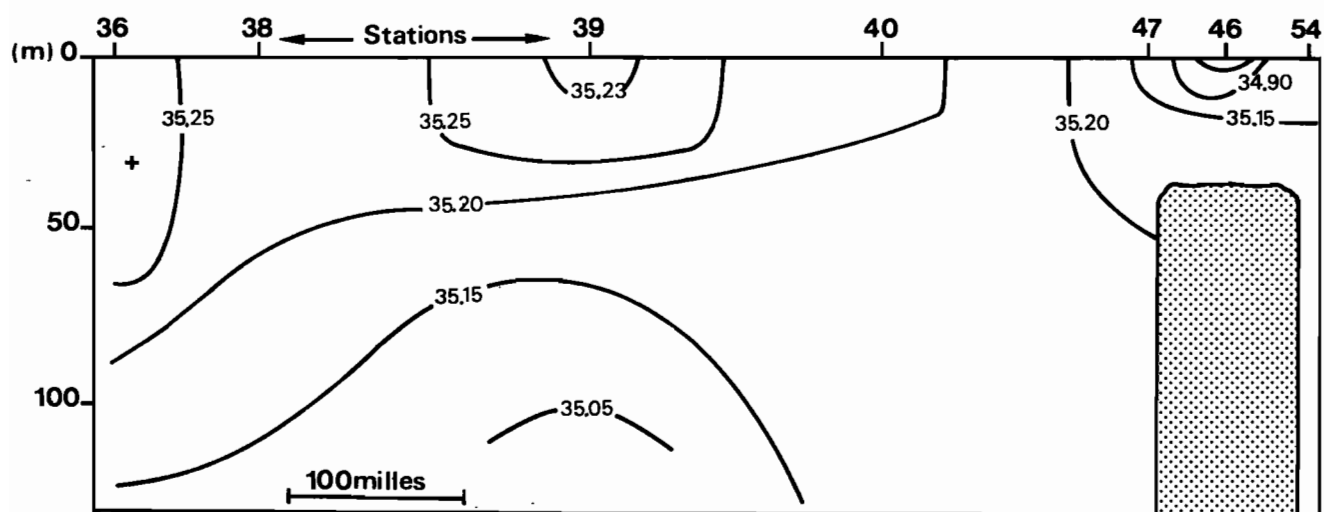


Figure 24 — Même coupe, salinité (‰).

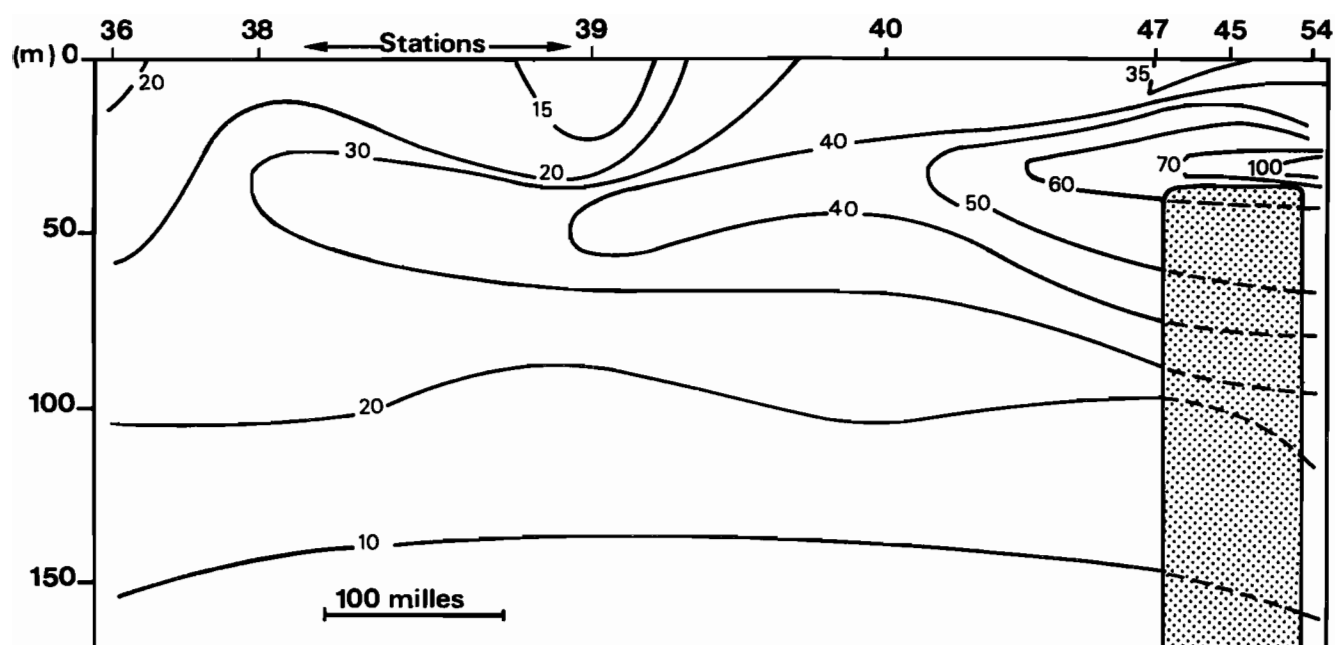


Figure 25 — Même coupe, teneurs en chlorophylle ( $10^2 \text{ mg.m}^{-3}$ ). m

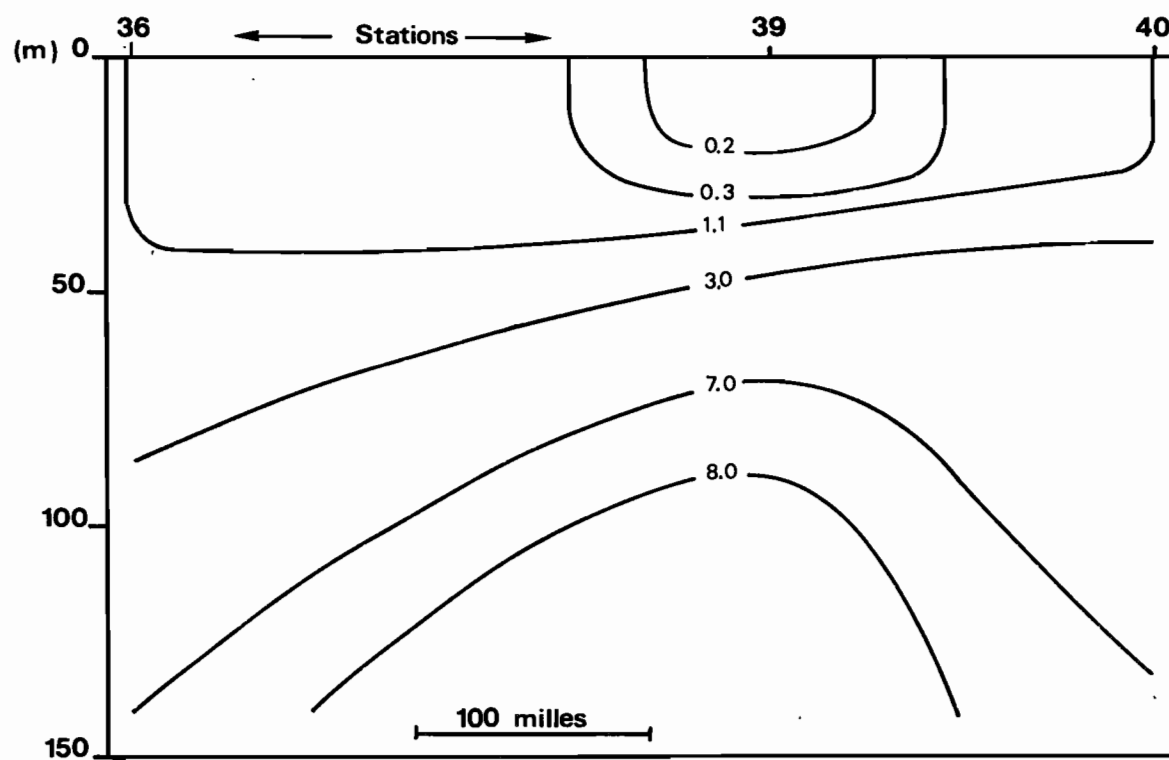


Figure 26 — Même coupe, limitée à la portion Aldabra-Amirantes (St. 40 :  $6^{\circ}09'S - 52^{\circ}48'E$ ).  
Teneurs en silice ( $\mu\text{mol.dm}^{-3}$ ).

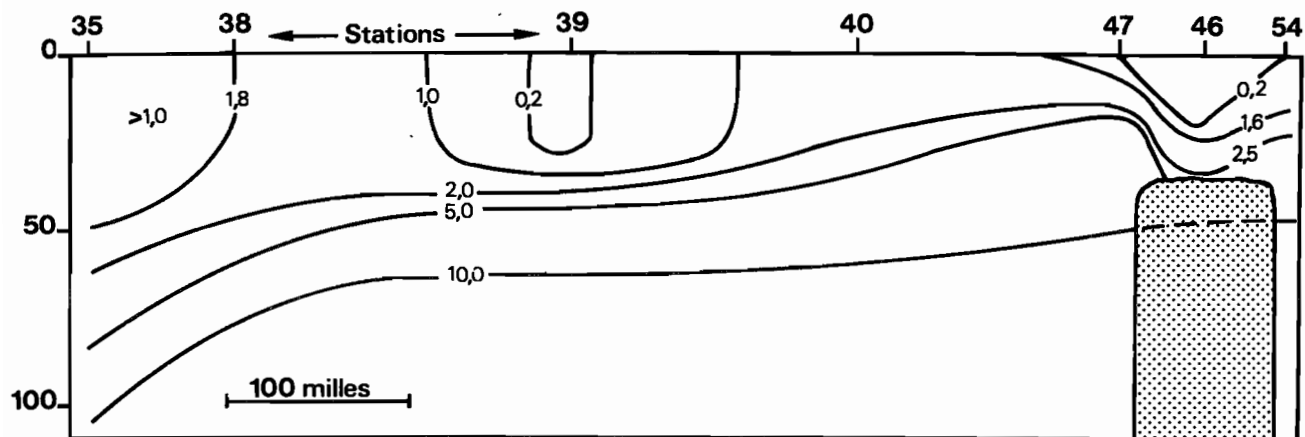


Figure 27 — Même coupe que sur la figure 24, teneurs en nitrate ( $\mu\text{mol.dm}^{-3}$ ).

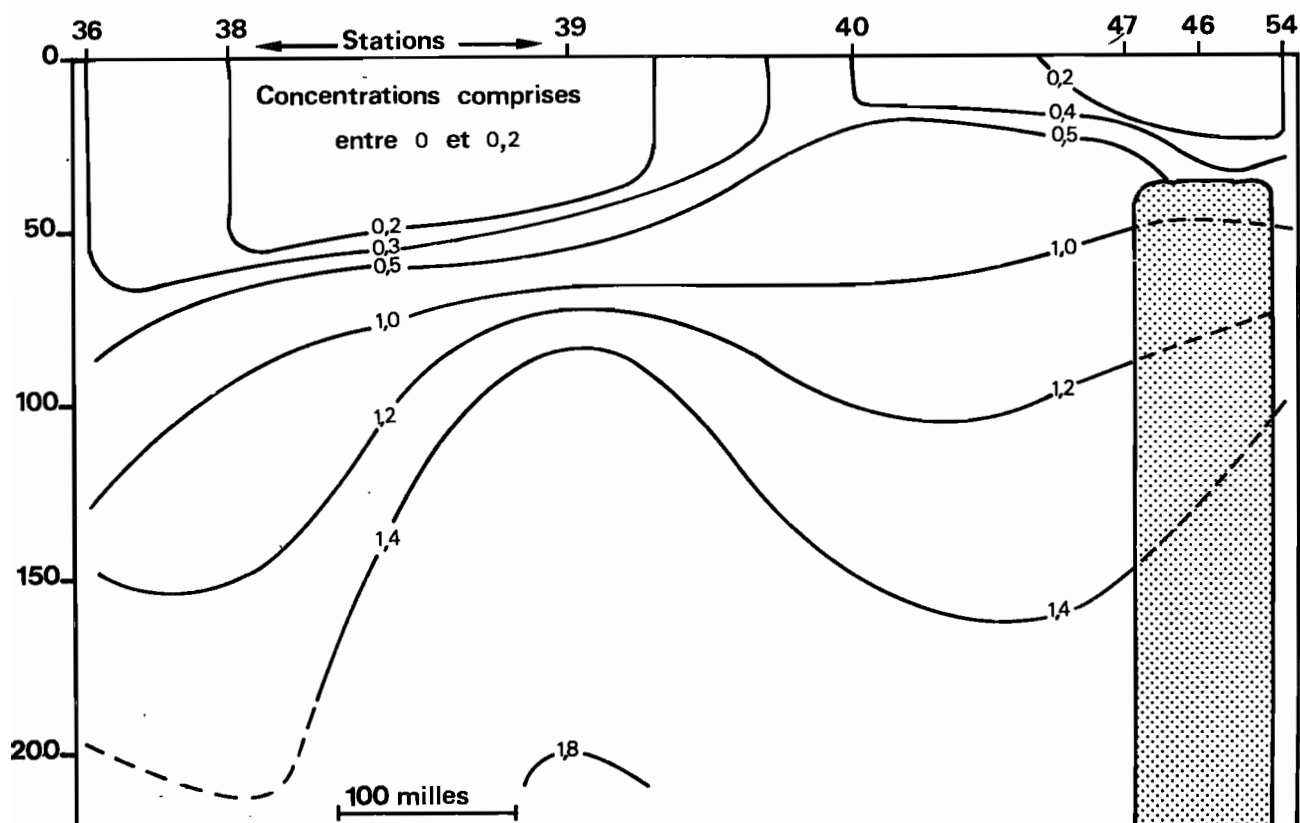


Figure 28 — Même coupe, teneurs en phosphate ( $\mu\text{mol.dm}^{-3}$ ).

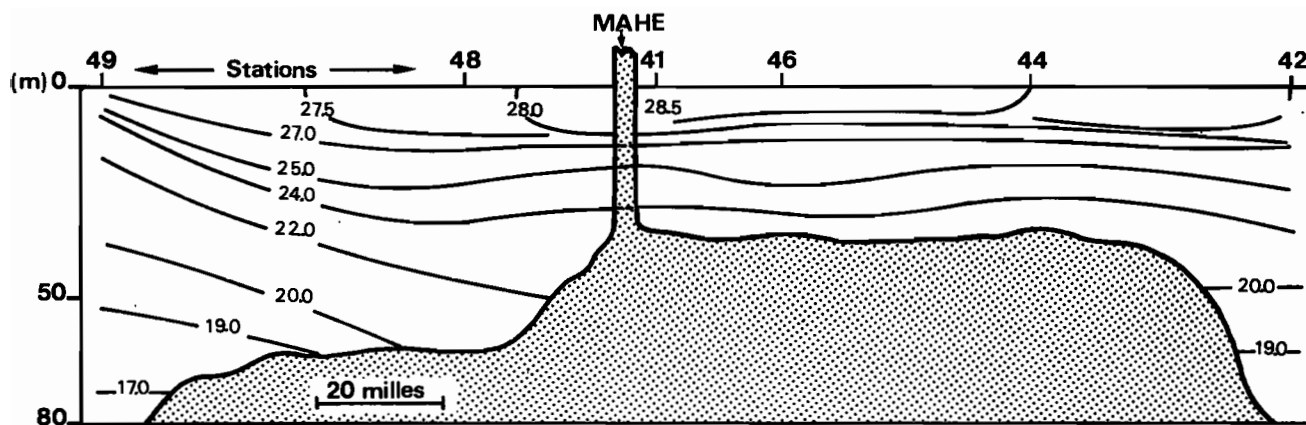


Figure 29 — Coupe sensiblement Ouest-Est du plateau des Seychelles, des accores W (St. 49 : 4°34'S - 53°57'E) aux accores E (St. 42 : 5°07'S - 56°58'E), situation entre le 1 et le 6 novembre 1979. Répartition verticale des températures (°C).

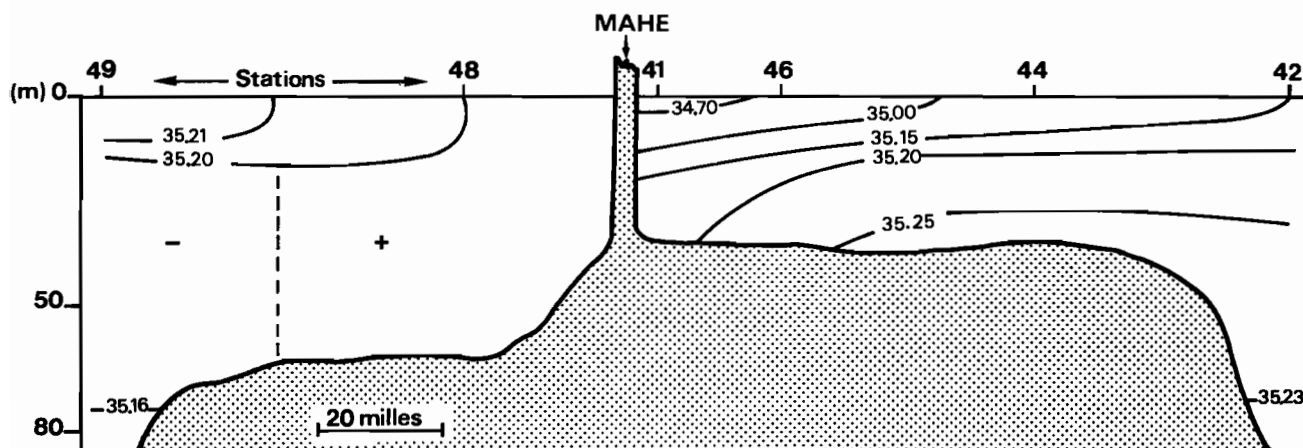


Figure 30 — Même coupe, répartition verticale de la salinité (‰).

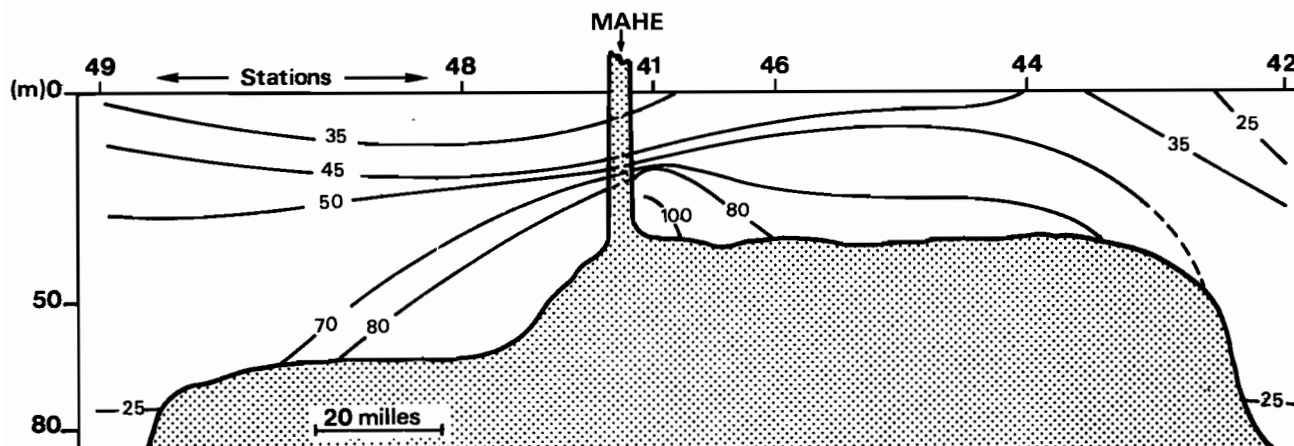


Figure 31 — Même coupe, répartition verticale de la chlorophylle ( $10^{-2} \text{mg.m}^{-3}$ ).

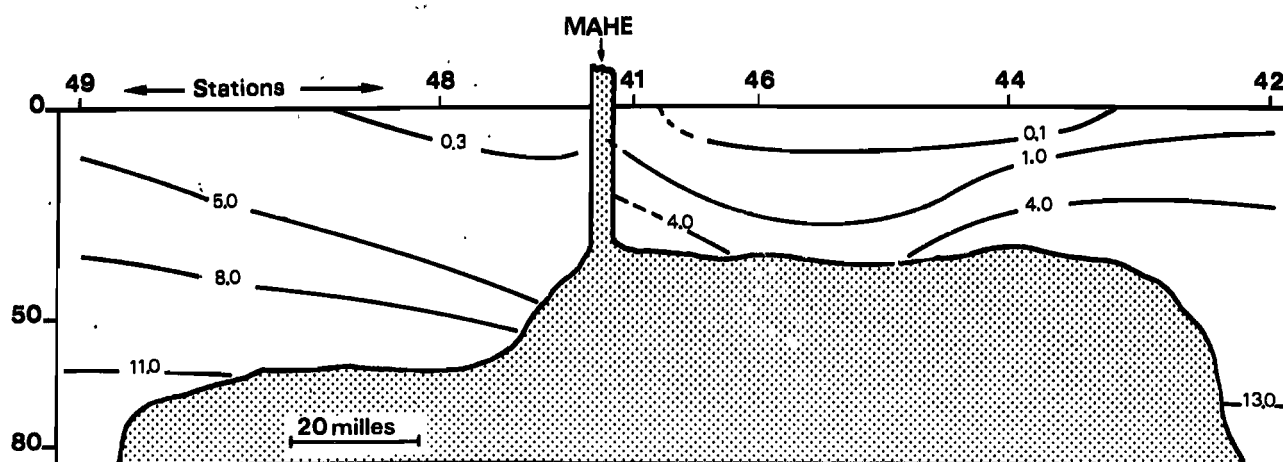


Figure 32 — Même coupe, répartition du nitrate ( $\mu\text{mol.dm}^{-3}$ ).

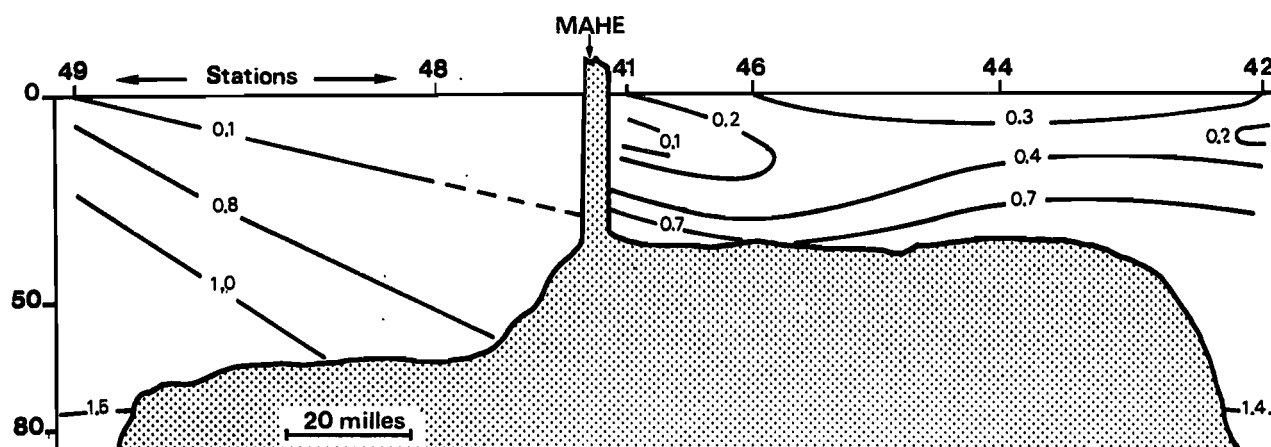


Figure 33 — Même coupe, répartition verticale du phosphate inorganique ( $\mu\text{mol.dm}^{-3}$ ).

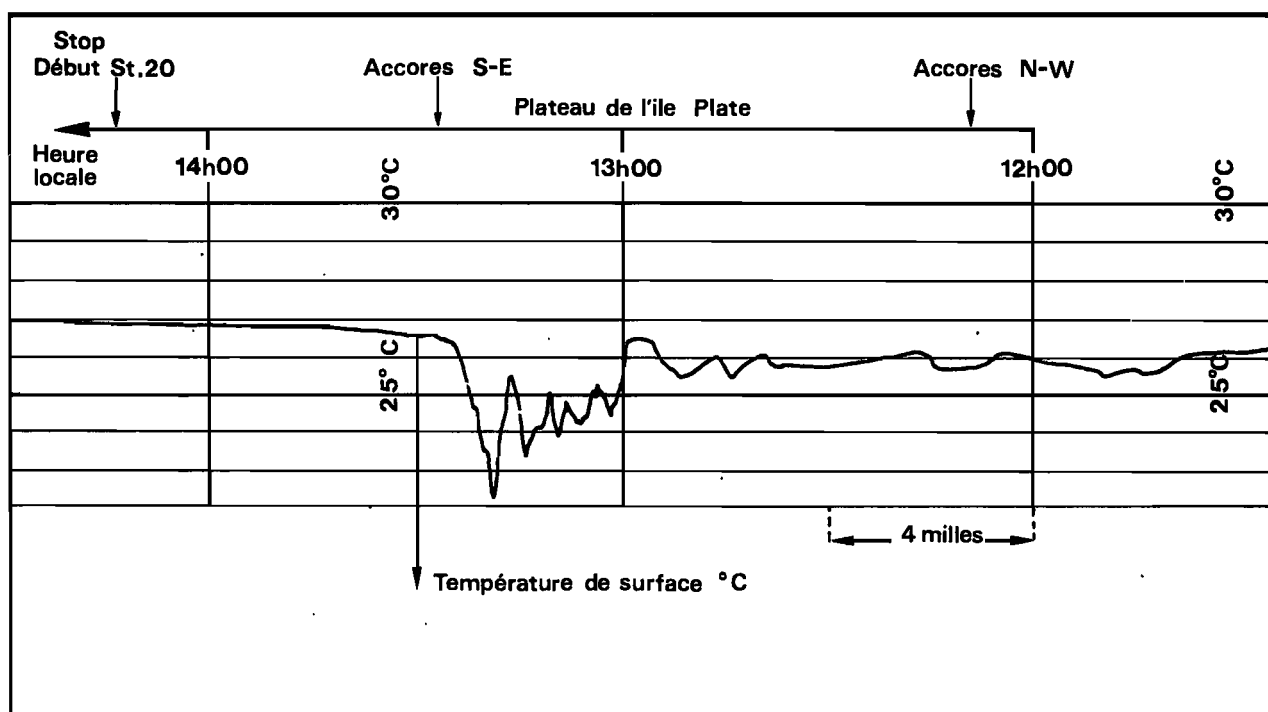


Figure 34 — Enregistrement de température de surface aux accores et sur le plateau de l'île Plate (9 octobre).

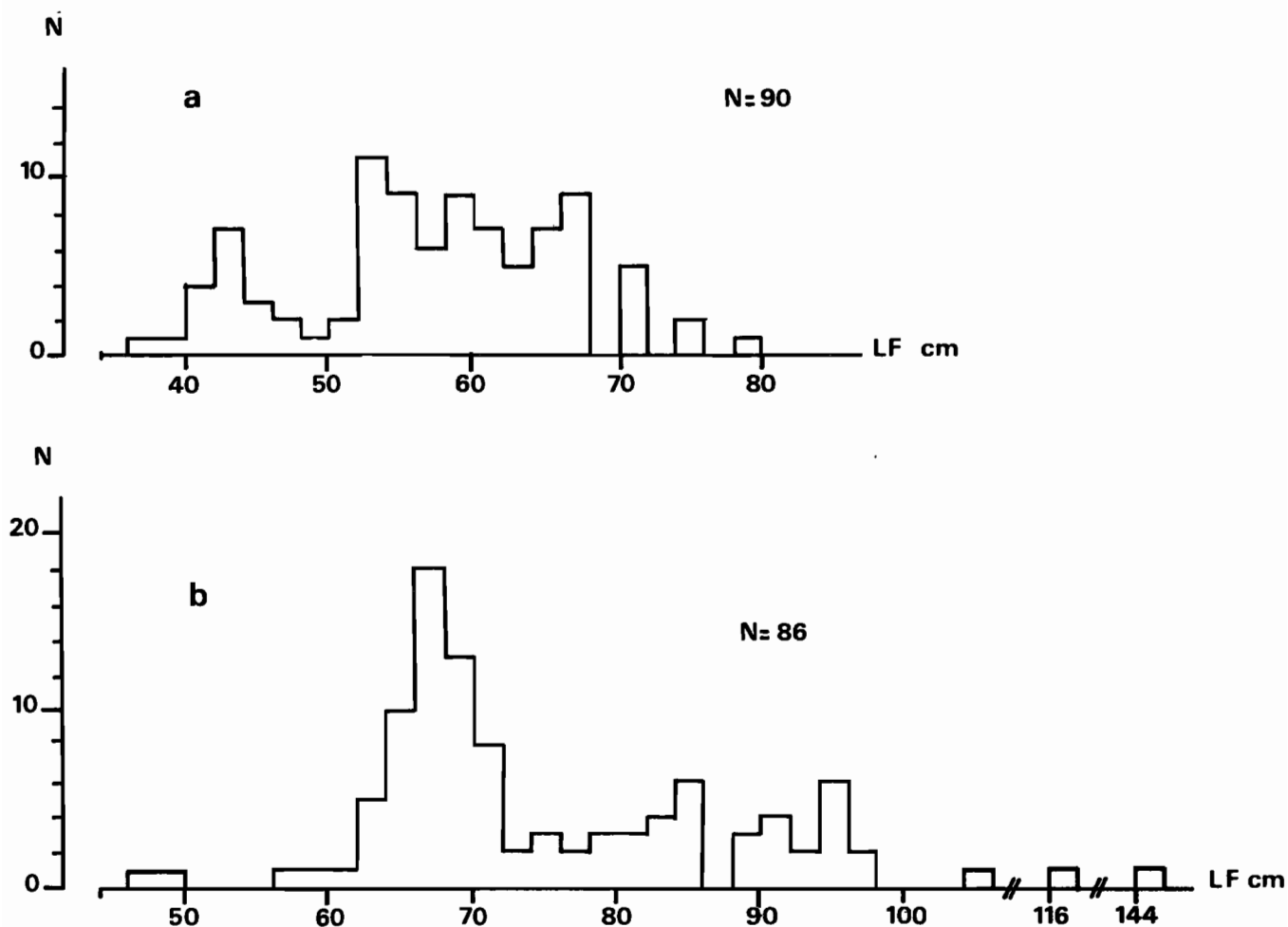


Figure 35 — Histogrammes des tailles des deux espèces de poissons les plus nombreux pêchés à la traîne :  
a) le raval (*Euthynnus affinis*), b) le yellowfin (*Thunnus albacares*).

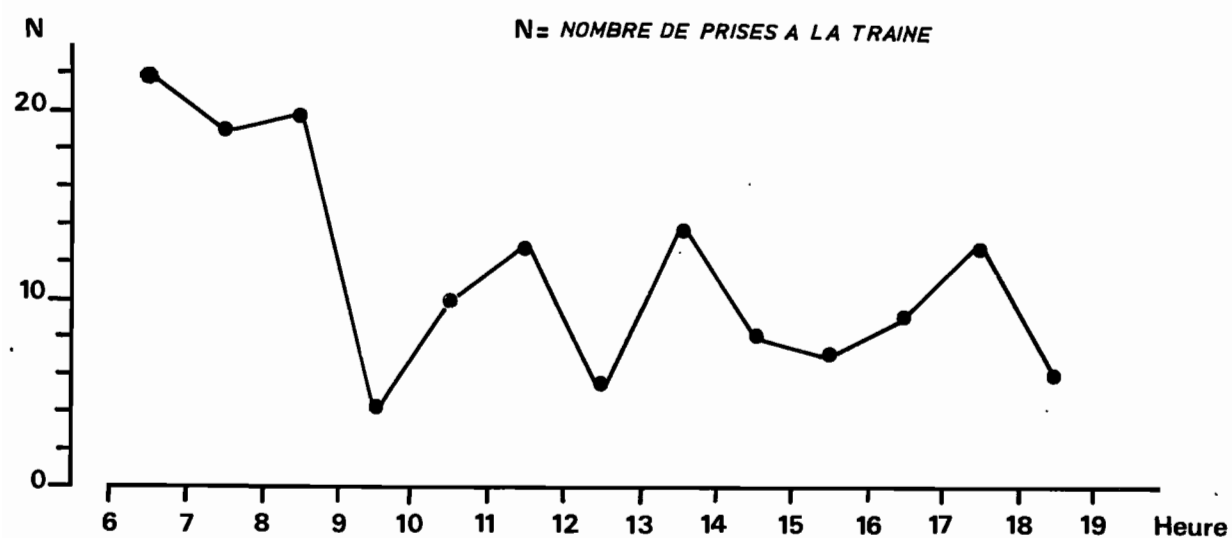


Figure 36 — Répartition des prises à la traîne (toutes espèces et toutes zones) en fonction de l'heure.

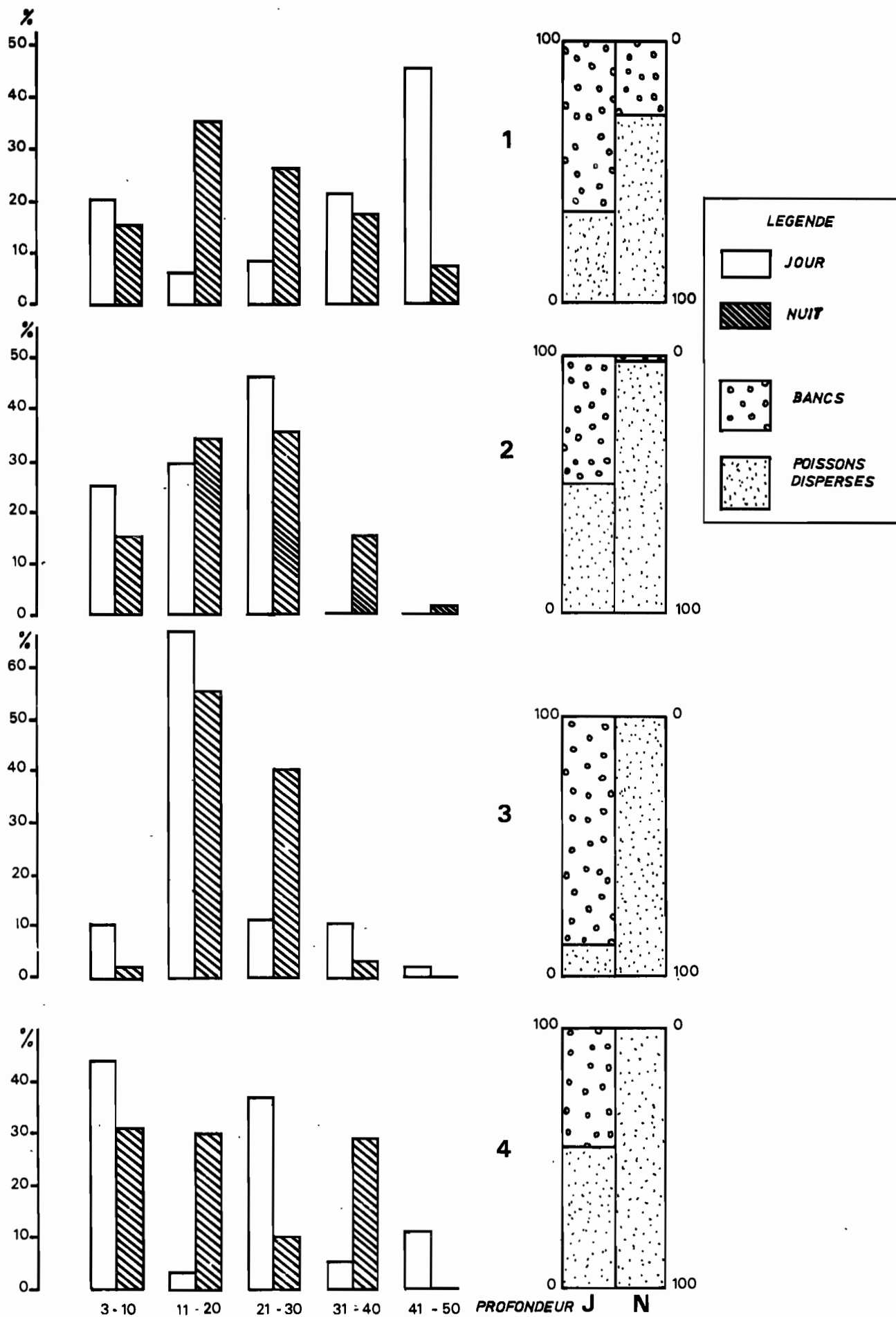


Figure 37 — Répartition des poissons pélagiques selon la profondeur, jour et nuit séparés, par secteur. Proportions respectives de la biomasse pélagique en bancs et dispersée selon le jour et la nuit. Plateau des Seychelles, première prospection (SEY 1).



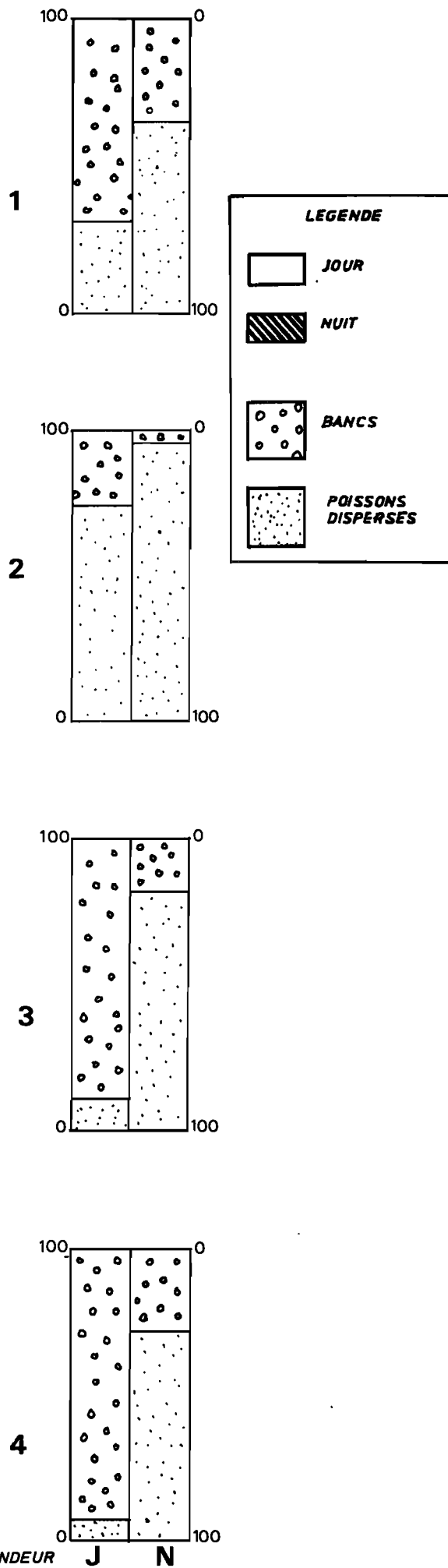
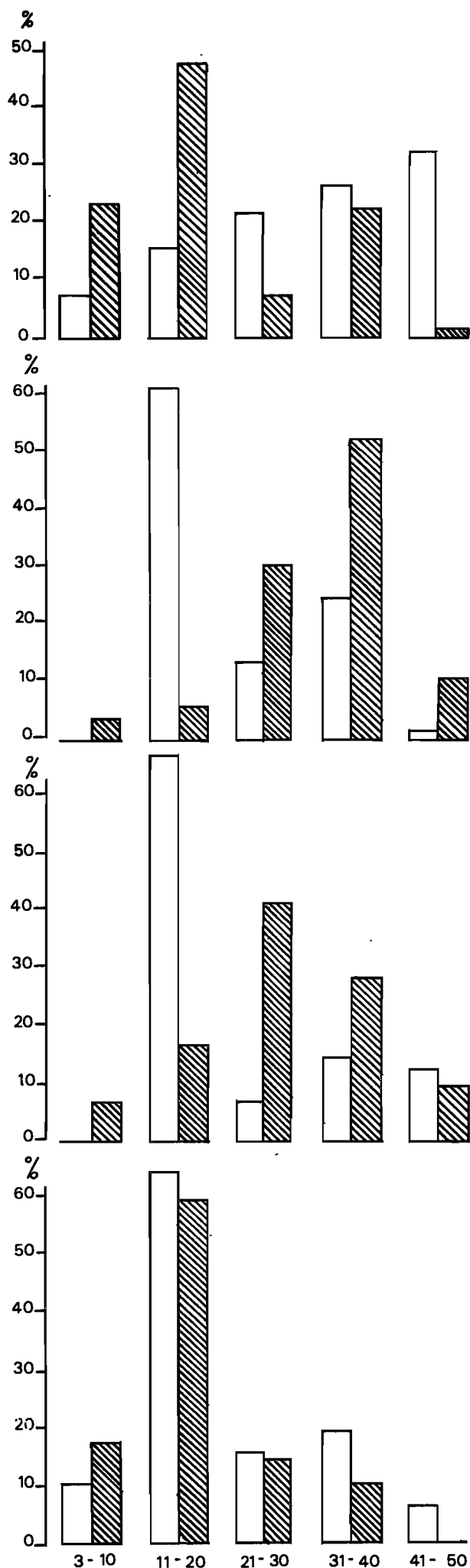


Figure 38 — Même représentation que la figure 37. Deuxième prospection (SEY 2).

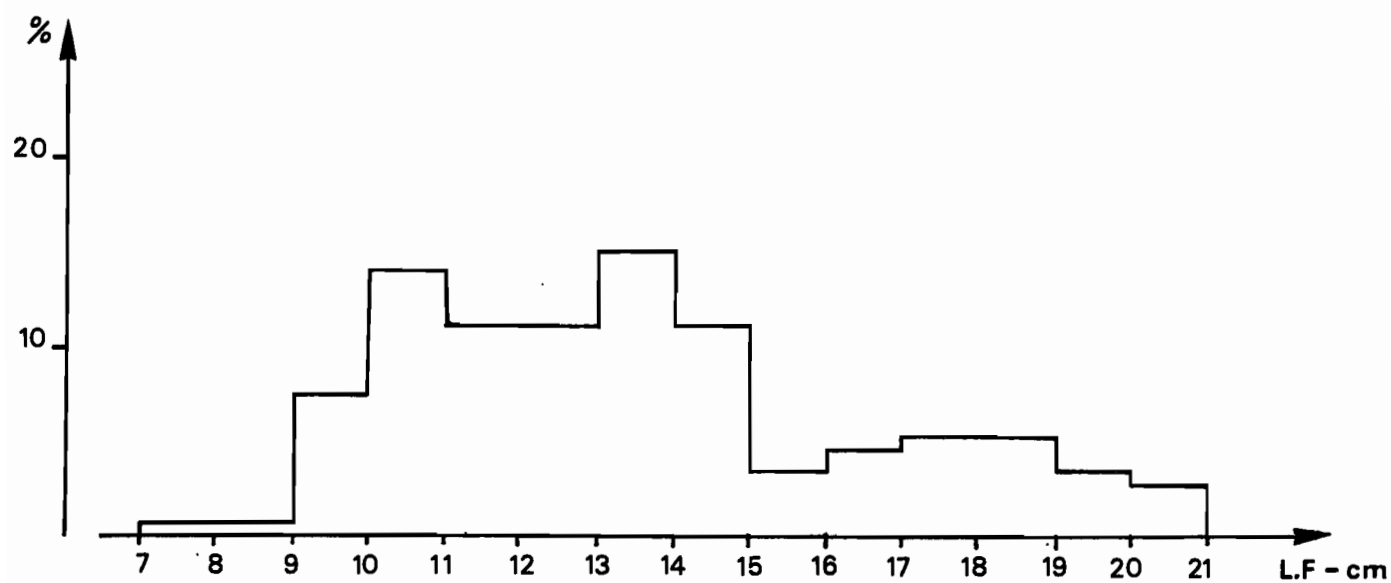


Figure 39 — Histogramme des tailles de *Sardinella sirm* pêché au lamparo, le 25 octobre, à l'île Desroches.

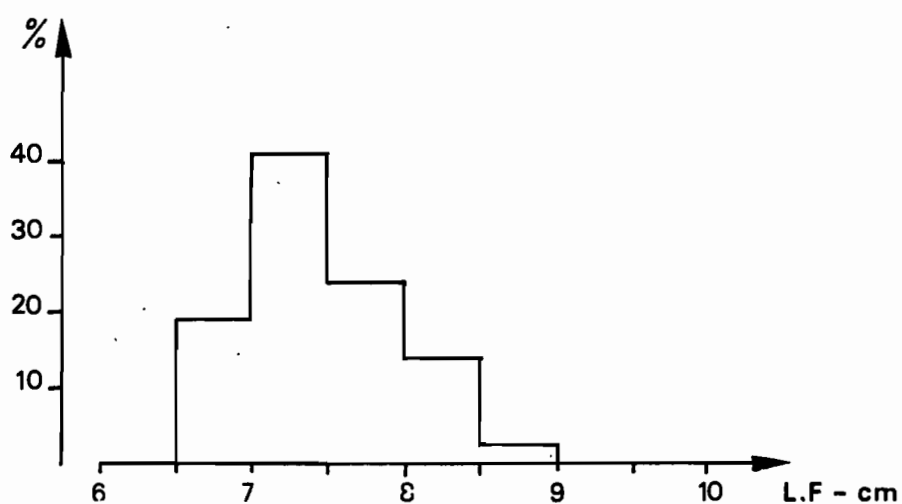


Figure 40 — Histogramme des tailles de *Selar crumenophthalmus* pêché au lamparo le 10 novembre, à l'île Praslin

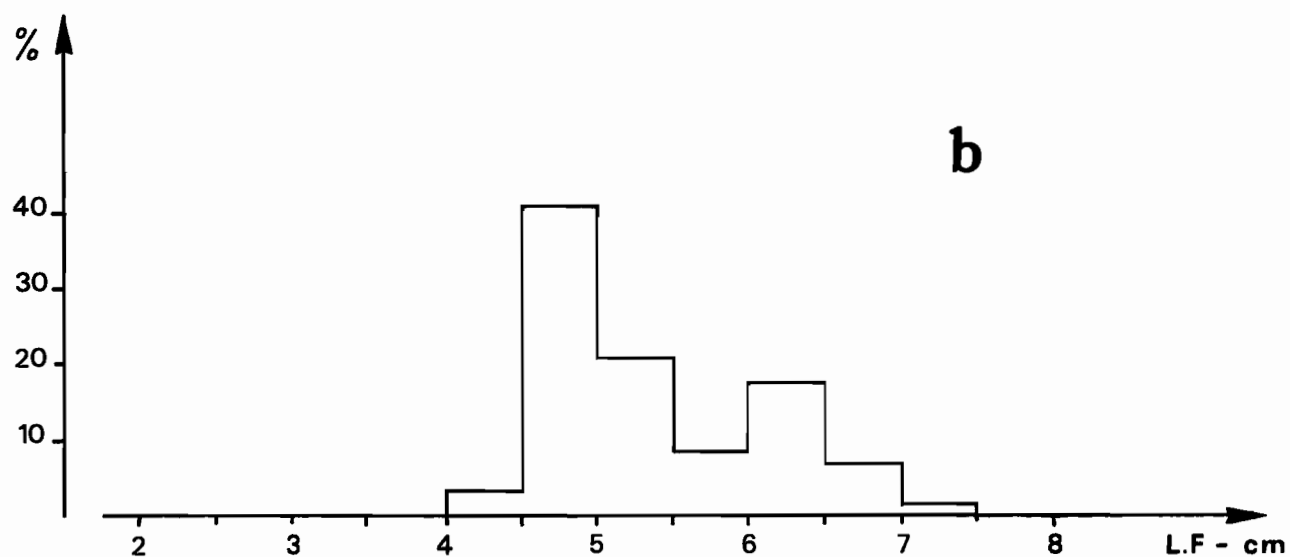
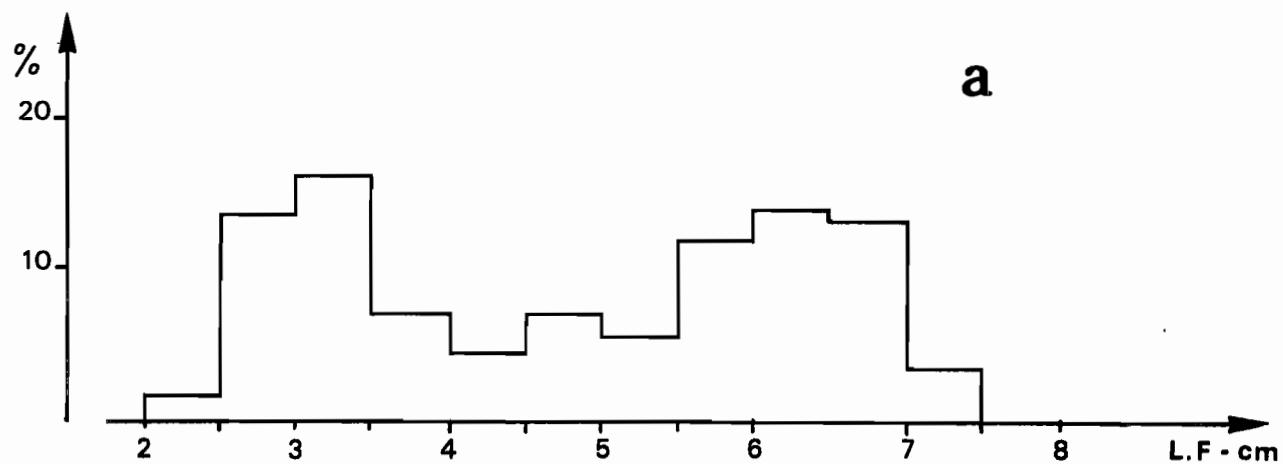


Figure 41 — Histogramme des tailles de *Spratelloides* spp. pêchés au lamparo :  
a) Ile Desroches, le 15 octobre ; b) Ile Marie-Louise, le 16 octobre.

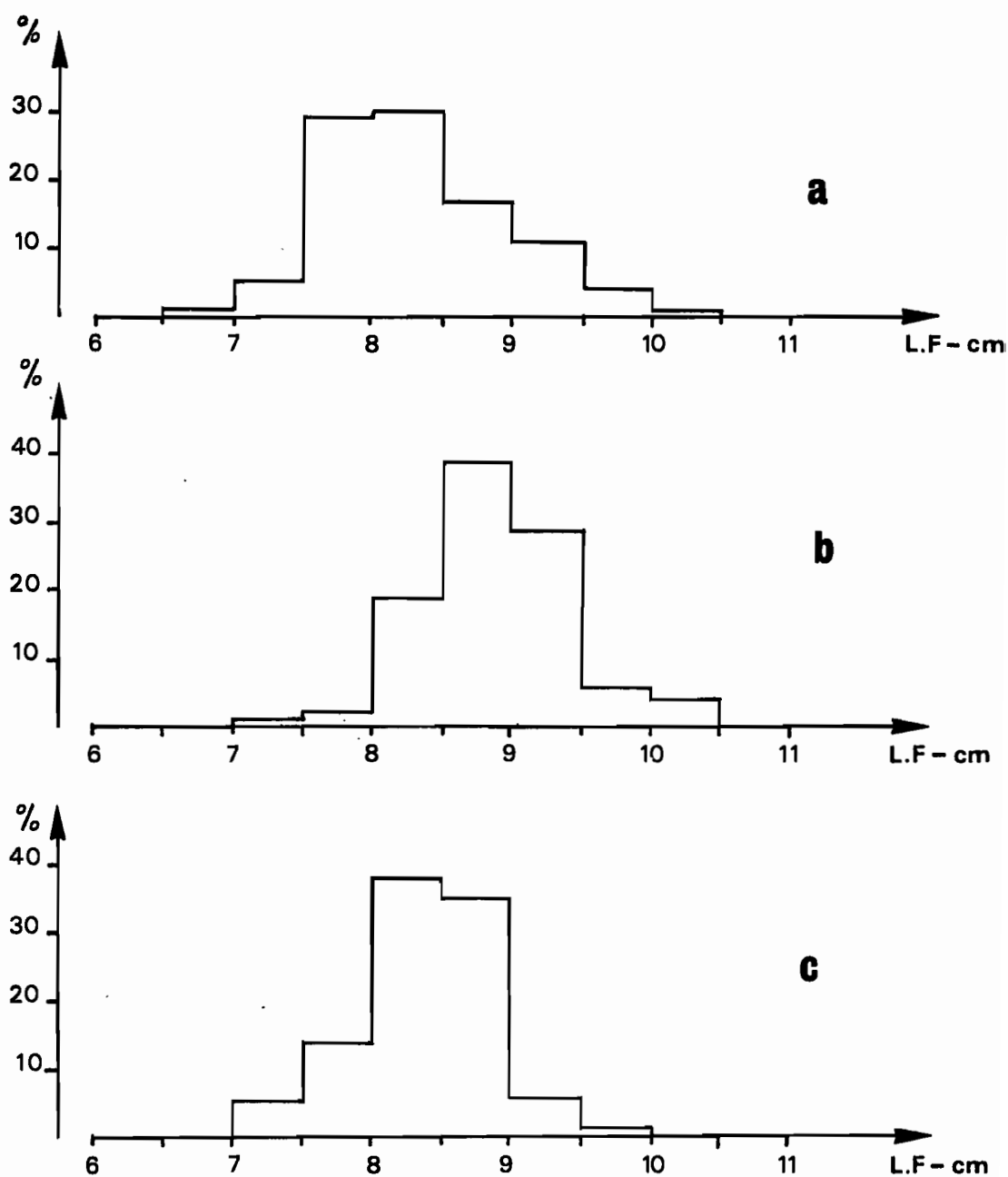


Figure 42 — Histogramme des tailles de *Pranesus pinguis* (prêtre) pêchés au lamparo :  
a) Beauvallon, île Mahé, le 30 septembre ; b) Beauvallon, île Mahé, le 28 octobre ;  
c) île Praslin, le 9 novembre.

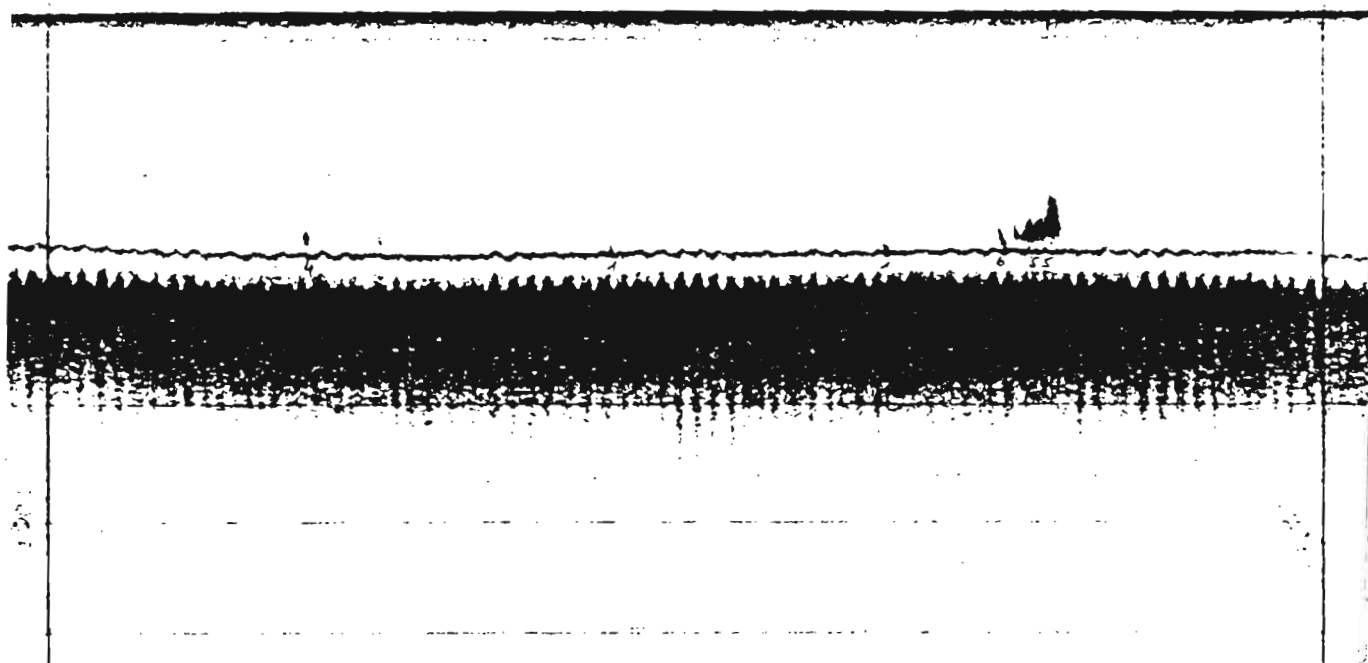


Figure 43 — Échogramme, 3 novembre à 9h35, position :  $5^{\circ}19'S - 55^{\circ}47'E$ .  
Banc proche du fond évalué à 12 tonnes (*Decapтерus* sp. ? ).

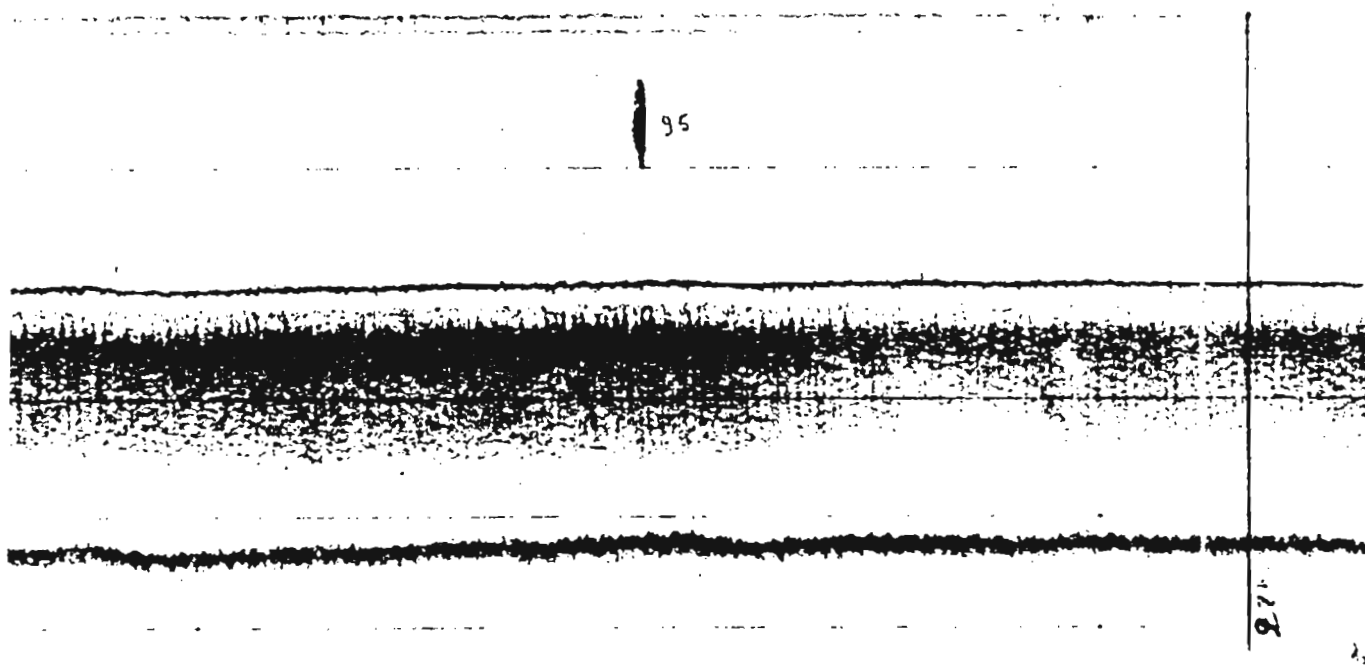


Figure 44 — Échogramme, 8 novembre à 15h20, position :  $4^{\circ}37'S - 55^{\circ}33'E$ .  
Banc évalué à 6 tonnes.

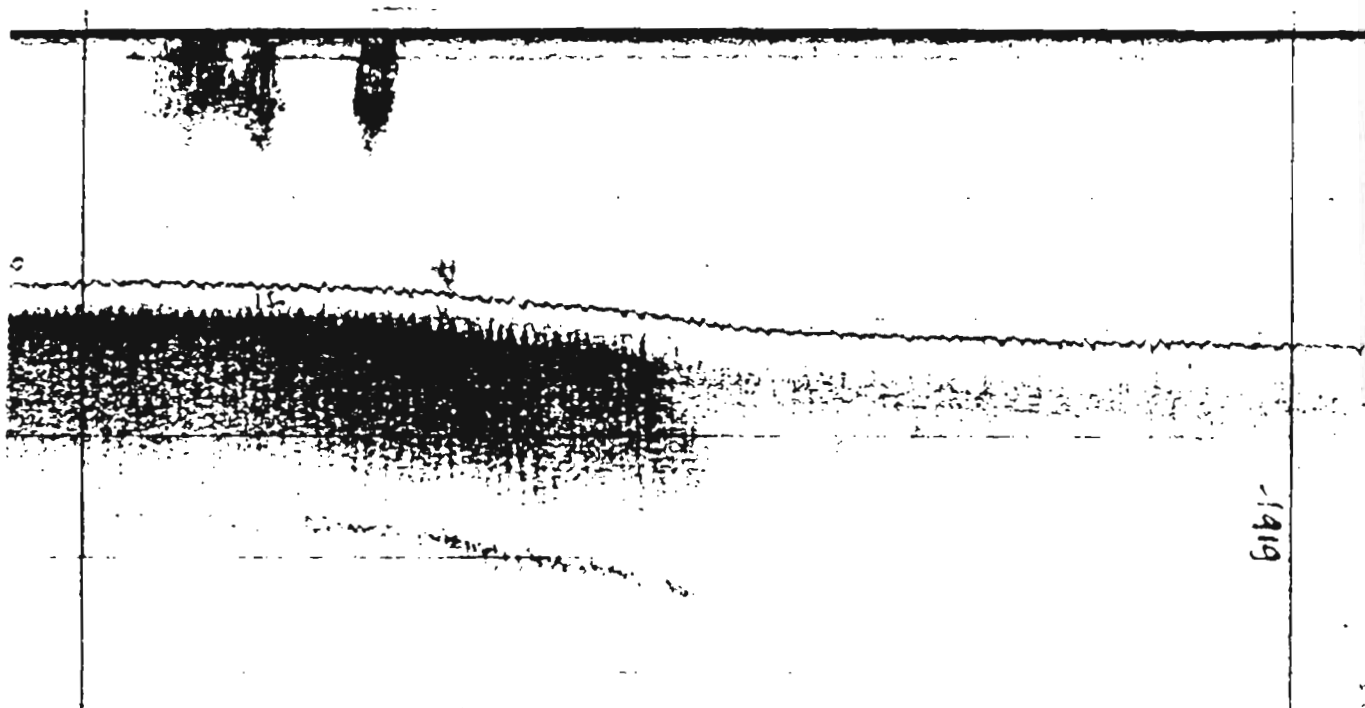


Figure 45 — Échogramme, 3 novembre à 4 h40, position :  $5^{\circ}11'S - 55^{\circ}37'E$ .  
3 bancs, de 1 à 15 m, évalués à 70 tonnes au total (Anchois ?).

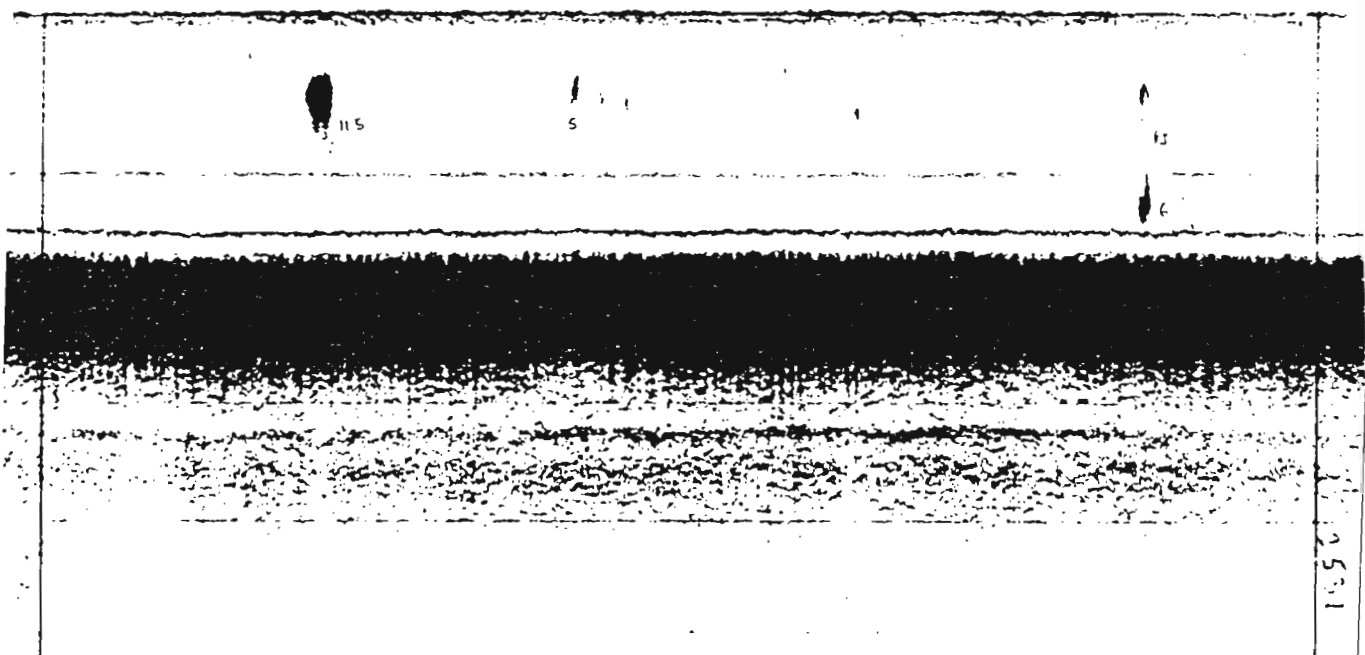


Figure 46 — Échogramme, 9 novembre à 0h10, position :  $4^{\circ}30'S - 56^{\circ}20'E$ .  
Le banc de gauche (8 - 17 m) est évalué à 18 tonnes (Anchois ?).

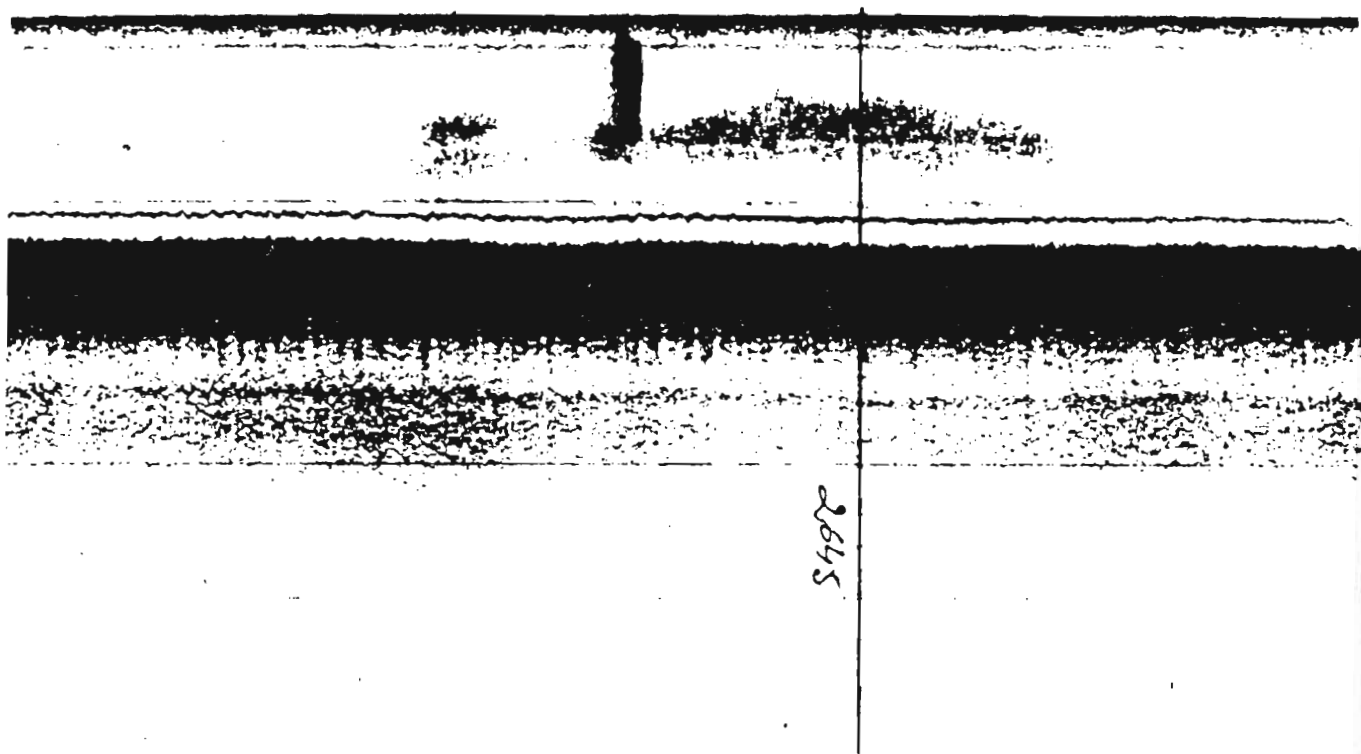


Figure 47 — Échogramme, 10 novembre à 4h00, entre Praslin et Mahé.  
Banc de 2 à 16 m, évalué à 14 tonnes.

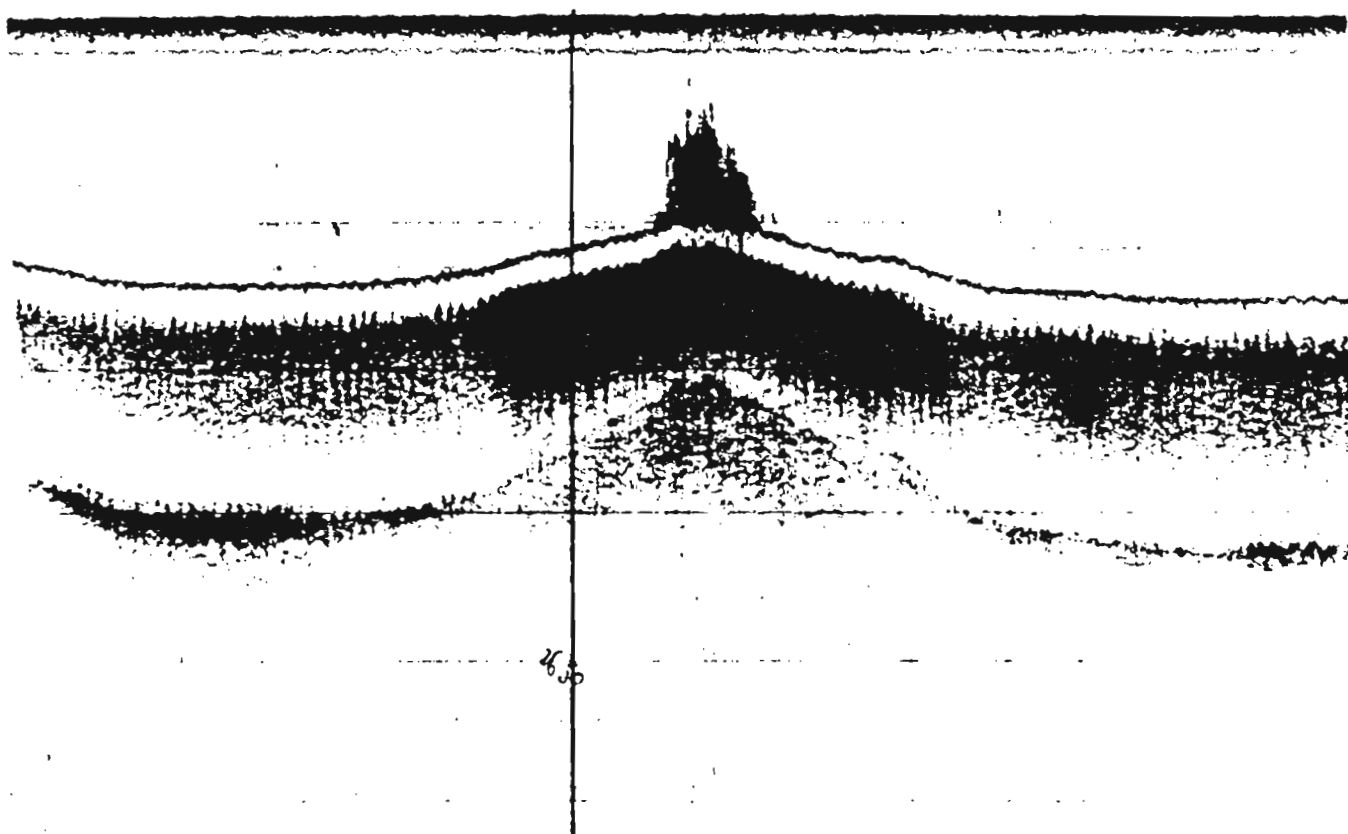
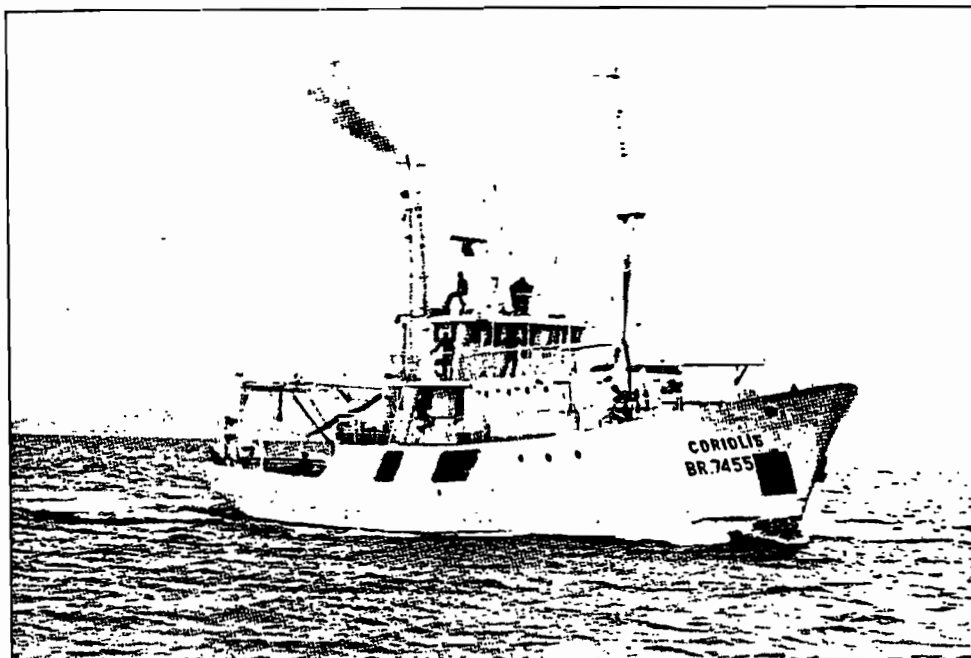


Figure 48 — Échogramme, 10 novembre à 4h50, entre Praslin et Mahé.  
Banc évalué à 71 tonnes.

ANNEXE I  
Descriptif du navire CORIOLIS



Construit à Dieppe par les Ateliers et Chantiers de la Manche, le N/O "CORIOLIS" a été lancé le 31 Octobre 1963.

Sa mise en service date de Février 1964.

Ce navire, immatriculé à Brest, est armé à la Grande Pêche.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Classification Bureau Veritas	✠ 1-3-3 F (Haute Mer) I.I.A. et CP
Indicatif radio FNMZ	
. Longueur hors tout	: 37,50 m
. Largeur hors membres	: 8,00 m
. Tirant d'eau moyen	: 3,75 m
. Déplacement en charge	: 460 tonnes
. Jauge brute	: 326 tonneaux
. Vitesse maximum	: 11,5 noeuds
. Vitesse de croisière	: 10 noeuds
. Autonomie propulsion	: 30 jours à 10 noeuds (7 000 milles)
. Réserve d'eau douce	: 38 m3
. Combustibles	: 110 m3
. Volume des magasins	: 1 cale à poissons réfrigérée à 0°C de 18 m3 et 2 viviers de 10 m3 chacun
. Superficie des laboratoires	: 55 m2
. Capacité d'embarquement de conteneur	: nulle
. Effectif embarqué	: 19 équipage dont 7 officiers, 10 scientifiques.



## ENERGIE

### - Propulsion principale

2 moteurs diesel jumelés BAUDOUIN DV 8 de 350 CV chacun, entraînant 1 hélice à pales orientables

### - Production d'électricité

- . 2 groupes électrogènes de 55 et 100 KVA 380 V 50 HZ
- . 1 onduleur 1 500 VA pour fourniture de courant régulée 220 V 50 HZ

## EQUIPEMENTS

### - Moyens de levage

- . 1 portique basculant à l'arrière pour charge maximum 3 tonnes pour chalutage et mise à l'eau de matériel divers
- . mâts de charge
- . potences pour treuils hydrologie et bathysonde

### - Treuils

- . 1 treuil hydraulique de pêche de 5 tonnes comportant 2 tambours de capacité 6 000 m de câble de Ø 9,5 chacun ou 1 500 m de Ø 21
- . 1 treuil à plancton hydraulique
- . 1 treuil à plancton et hydrologie hydraulique identique de 1 tonne à 1 tambour, de capacité 8 000 m de câble Ø 6,35
- . 1 treuil d'hydrologie hydraulique de 500 kg, à 1 tambour de capacité 3 000 m de câble Ø 4
- . 1 treuil bathythermographe électrique
- . 1 treuil "line hauler" pour longues lignes

## RADIO ET NAVIGATION

### - 1 station radio comprenant :

- . 1 émetteur récepteur phonie et graphie CRM type PNQ 16
- . 1 émetteur récepteur phonie BLU CRM 1453 400 W "CLIPPER"
- . 1 récepteur radio H.R.O.

### - 1 radar DECCA RM 1226

### - 1 radar RAYTHEON 1555

### - 1 radiogoniomètre

### - 1 gyrocompas ANSCHUTZ type IV avec pilote automatique

### - 1 système de navigation par satellite transit ITT 6 000

### - 1 loch électromagnétique BEN MK6

### - 1 sondeur de navigation ATLAS MONOGRAPH 58

## EQUIPEMENTS SCIENTIFIQUES FIXES :

### - 1 sondeur ATLAS TIEFSEELOT de grands fonds

### - 1 sondeur EDO composé de :

- . 1 émetteur récepteur EDO - 248 C
- . 1 enregistreur EDO 333 CA1
- . 1 transducteur EDO 323 12 K. HZ

# ANNEXE II Résultats hydrologiques

:	:	:	:	:	:	:	:	:
Prof.	Temp.	S	Silice	Phosph.	Nitrate	Chl.		
m.	°C	‰		$\mu \text{ mol. dm}^{-3}$		mg.m <sup>-3</sup>		
:	:	:	:	:	:	:	:	:

## St. n° 1

1 Oct. 1979 - 4°48',1 S - 55°37',3 E - Prof. 39 m.

15h40-15h55 - t air : 26,0° C - H : 87 %.

:	0	:	26,2	:	35,17	:	2,5	:	0,1	:	1,5	:	0,43	:
:	10	:	25,75	:	35,17	:	1,9	:	0,2	:	1,8	:	1,01	:
:	20	:	25,56	:	35,16	:	1,2	:	0,1	:	1,1	:	0,93	:
:	30	:	22,51	:	35,14	:	2,4	:	0,2	:	2,7	:	3,03	:

## St. n° 2

1 Oct. 1979 - 4°50',7 S - 55°57',6 E - Prof. 51 m.

19h30 - 20h05 - t air : 26,0° C - H. 91 %

:	0	:	25,86	:	35,17	:	2,1	:	0,1	:	0,8	:	0,93	:
:	10	:	25,74	:	35,17	:	1,6	:	0,1	:	0,9	:	0,95	:
:	20	:	25,72	:	35,15	:	2,1	:	0,1	:	1,2	:	0,93	:
:	30	:	22,94	:	35,12	:	2,7	:	0,4	:	3,8	:	1,00	:
:	45	:	21,77	:	35,11	:	3,1	:	0,3	:	3,5	:	0,69	:

## St. n° 3

1 Oct. 1979 - 4°36',6 S - 56°05',8 E - Prof. 49 m

22h30 - 23h00 - t air : 26,0° C - H : 92 %

:	0	:	25,88	:	35,15	:	2,0	:	0,1	:	1,0	:	0,50	:
:	10	:	25,83	:	35,15	:	2,1	:	0,2	:	1,3	:	0,65	:
:	20	:	25,57	:	35,17	:	2,2	:	0,2	:	1,2	:	0,86	:
:	30	:	23,45	:	35,14	:	3,1	:	0,7	:	5,2	:	1,48	:
:	45	:	22,55	:	35,13	:	3,9	:	0,9	:	8,0	:	0,98	:

.../...



:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	Prof.	Temp.	S	Silice	Phosph.	Nitrate	Chl.	:
:	m.	°C	‰		$\mu \text{ mol. dm}^{-3}$		$\text{mg.m}^{-3}$	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:

## St. n° 7

3 Oct. 1979 - 4°32',8 S - 56°39',1 E - Prof. &gt; 200 m

2h05-3h20 - t air : 26,0° C - H : 92 %

:	0	:	26,2	:	35,19	:	1,3	:	0,0	:	0,8	:	0,42	:
:	10	:	26,21	:	35,19	:	1,7	:	0,0	:	0,8	:	0,54	:
:	20	:	25,75	:	35,18	:	1,6	:	0,0	:	1,3	:	0,33	:
:	30	:	23,75	:	35,16	:	2,2	:	0,4	:	2,7	:	1,38	:
:	50	:	18,68	:	35,16	:	4,7	:	0,4	:	5,7	:	0,69	:
:	75	:	17,32	:	35,16	:	5,7	:	0,4	:	9,2	:	0,39	:
:	100	:	16,56	:	35,15	:	6,8	:	0,8	:	11,0	:	0,24	:
:	150	:	14,38	:	35,11	:	8,3	:	0,9	:		:	0,13	:
:	200	:	12,63	:	35,07	:	8,9	:	1,6	:		:	0,10	:

## St. n° 8

3 Oct. 1979 - 4°23',0 S - 55°55',2 E - Prof. 64 m

9h37-10h10 - t air : 26,4° C - H : 89 %

:	0	:	26,21	:	35,19	:	1,8	:	0,3	:	-	:	0,60	:
:	10	:	26,03	:	35,19	:	2,0	:	0,3	:	1,2	:	0,67	:
:	20	:	25,90	:	35,19	:	2,0	:	0,3	:	1,1	:	1,00	:
:	30	:	24,87	:	35,17	:	2,0	:	0,3	:	1,9	:	0,63	:
:	50	:	21,56	:	35,15	:	6,0	:	0,9	:	8,5	:	0,63	:

## St. n° 9

3 Oct. 1979 - 4°03',4 S - 55°12',9 E - Prof. 59 m

16h05-16h25 - t air : 27,0° C - H : 86 %

:	0	:	26,83	:	35,20	:	1,2	:	0,4	:	-	:	0,48	:
:	10	:	26,22	:	-	:	1,2	:	0,3	:	0,5	:	-	:
:	20	:	26,09	:	35,20	:	1,2	:	0,3	:	0,7	:	0,67	:
:	30	:	24,91	:	35,17	:	1,7	:	0,3	:	1,7	:	1,58	:
:	50	:	20,73	:	35,15	:	7,3	:	1,0	:	9,6	:	0,91	:

:	:	:	:	:	:	:	:	:
Prof.	Temp.	S	Silice	Phosph.	Nitrate	Chl.		
m.	°C	‰		$\mu$ mol. dm <sup>-3</sup>		mg.m <sup>-3</sup>		
:	:	:	:	:	:	:	:	:

## St. n° 10

4 Oct. 1979 - 5°00',8 S - 54°48',7 E - Prof &gt; 200 m

5h05-5h37 - t air : 25,3° C - H : 89 %

:	0	:	25,86	:	35,21	:	0,7	:	0,1	:	0,6	:	0,43	:
:	10	:	25,88	:	35,21	:	0,6	:	0,2	:	1,0	:	0,41	:
:	20	:	25,64	:	35,20	:	0,1	:	0,1	:	0,3	:	0,53	:
:	30	:	24,97	:	35,18	:	0,1	:	0,3	:	0,6	:	0,78	:
:	50	:	21,33	:	35,16	:	5,0	:	-	:	8,3	:	0,64	:

## St. n° 11

4 Oct. 1979 - 5°18',4 S - 55°43',7 E - Prof. &gt; 200 m

18h40-20h00 - t air : 25,0° C - H : 96 %

:	0	:	26,26	:	35,18	:	1,2	:	0,3	:	0,9	:	0,81	:
:	10	:	25,75	:	35,20	:	0,4	:	0,2	:	0,7	:	0,63	:
:	20	:	23,35	:	35,17	:	2,6	:	0,5	:	3,6	:	1,05	:
:	30	:	22,22	:	35,15	:	3,6	:	0,7	:	6,1	:	0,85	:
:	50	:	19,68	:	-	:	5,0	:	0,9	:		:	0,63	:
:	75	:	18,80	:	35,17	:	5,5	:	1,2	:	11,4	:	0,56	:
:	100	:	17,18	:	35,18	:	6,6	:	1,4	:		:	0,38	:
:	150	:	14,96	:	35,18	:	7,5	:	1,1	:	11,0	:	0,21	:
:	200	:	13,55	:	35,14	:	7,7	:	0,8	:		:	0,13	:

## St. n° 12

5 Oct. 1979 - 5°42',4 S - 56°47',2 E - Prof. 61 m

5h35-6h00 - t air : 25,0° C - H : 98 %

:	0	:	26,50	:	35,16	:	0,8	:	0,1	:	0,6	:	0,55	:
:	10	:	26,54	:	35,20	:	0,9	:	0,0	:	0,6	:	0,58	:
:	20	:	26,38	:	35,24	:	1,5	:	0,0	:	0,6	:	0,68	:
:	30	:	23,87	:	35,20	:	2,3	:	0,0	:	2,2	:	0,72	:
:	50	:	20,88	:	35,20	:	4,1	:	0,3	:	7,0	:	0,70	:

: Prof.	: Temp.	: S	: Silice	: Phosph.	: Nitrate	: Chl.	:
: m.	: °C	: ‰	:	: $\mu$ mol. $\text{dm}^{-3}$	:	: $\text{mg.m}^{-3}$	:
: °	:	:	:	:	:	:	:

## St. n° 13

5 Oct. 1979 - 4°56',4 S - 56°56',8 E - Prof. > 200 m

17h08-17h35 - t air : 26,1° C - H : 91 %

: 0	: 26,84	: 35,24	: 1,8	: 0,1	: 1,4	: 0,69	:
: 10	: 26,41	: 35,23	: 1,8	: 0,1	: 1,6	: 0,53	:
: 20	: 24,23	: 35,21	: 2,5	: 0,2	: 3,3	: 0,70	:
: 30	: 22,38	: 35,19	: 3,1	: 0,2	: 3,7	: 1,15	:
: 50	: 19,55	: 35,17	: 4,1	: 0,4	: 7,9	: 0,62	:

## St. n° 14

6 Oct. 1979 - 4°07',8 S - 56°15',2 E - Prof. > 200 m

5h50-6h15 - t air : 26,1° C - H : 96 %

: 0	: 26,69	: 35,18	: 0,3	: 0,0	: 1,8	: 0,55	:
: 10	: 26,71	: 35,17	: 1,0	: 0,1	: 0,3	: 0,46	:
: 20	: 26,26	: 35,16	: 0,8	: 0,0	: 0,3	: 0,39	:
: 30	: 25,74	: 35,15	: 0,3	: 0,0	: 0,4	: 1,10	:
: 50	: 23,65	: 35,13	: 3,8	: 0,3	: 3,6	: 1,03	:

## St. n° 15

6 Oct. 1979 - 3°51',4 S - 56°01',5 E - Prof. 43 m

12h35-13h00 - t air : 27,0° C - H : 92 %

: 0	: 26,76	: 35,20	: 0,6	: 0,0	: 0,6	: 0,48	:
: 10	: 26,70	: 35,20	: 0,6	: 0,0	: 1,2	: 0,51	:
: 20	: 26,50	: 35,20	: 0,5	: 0,0	: 0,3	: 0,50	:
: 30	: 25,98	: 35,19	: 0,5	: 0,0	: 0,3	: 0,45	:
: 40	: 24,25	: 35,16	: 2,4	: 0,2	: 2,5	: 1,25	:
:	:	:	:	:	:	:	:

Prof. m.	Temp. °C	S ‰	Silice	Phosph. $\mu$ mol. $\text{dm}^{-3}$	Nitrate	Chl. $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$
-------------	-------------	--------	--------	--	---------	---

## St. n° 16

8 Oct. 1979 - 3°37',2 S - 54°51',9 E - Prof. 2200 m

9h15 à 11h22 - t air : 27,0° C - H : 91 %

0	26,66	35,21	0,6	0,2	1,1	0,42
10	26,50	35,20	0,6	0,3	1,3	0,61
20	26,45	35,20	0,2	0,0	0,3	0,50
30	26,40	35,20	0,2	0,0	0,4	0,55
50	25,68	35,19	0,4	0,0	1,0	0,70
74	22,73	35,14	2,2	0,1	0,3	0,52
99	18,79	35,13	5,2	-	3,1	0,47
149	14,71	35,11	6,6	0,5	11,3	0,23
198	14,03	35,09	7,2	0,8		0,20
297	11,86	-	7,4	0,6		
339	11,78	35,00	9,2	1,0		
424	10,80	34,94	11,2	1,0		
509	9,80	34,89	24,1	-		
678	8,45	34,86	33,0	1,2		
848	7,49	34,85	36,4	1,5		

## St. n° 17

8 Oct. 1979 - 4°20',0 S - 54°32',4 E - Prof. 34 m

19h50-20h05 - t air : 26,0° C - H : 91 %

0	26,52	35,19	0,5	0,2	1,5	0,58
10	26,52	35,20	0,7	0,0	0,6	0,62
20	25,67	35,23	0,6	0,1	0,8	0,80
30	25,14	35,27	0,9	0,1	1,4	0,40

Prof.	Temp.	S	Silice	Phosph.	Nitrate	Chl.
m.	°C	‰		$\mu$ mol. $\text{dm}^{-3}$		$\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$

## St. n° 18

9 Oct. 1979 - 4°50',1 S - 54°22',4 E - Prof. &gt; 200 m

0h20-0h50 - t air : 26,0° C - H : 92 %

0	26,05	35,30	0,4	0,1	0,8	0,56
10	-	-	-	-	-	-
20	21,02	35,22	4,0	0,4	6,8	0,59
30	20,04	35,19	4,8	0,9		0,58
50	19,57	35,19	4,7	0,8		0,52
74	15,62	35,19	4,8	0,4	10,0	0,29
99	14,72	35,18	6,3	0,8	11,3	0,22

## St. n° 19

9 Oct. 1979 - 5°45',9 S - 55°14',3 E - Prof. &gt; 200 m

9h35-10h15 - t air : 26,0° C - H : 93 %

0	25,94	35,14	1,8	0,2	2,3	0,41
10	25,67	35,17	1,4	0,2	1,5	0,51
20	24,34	35,16	1,5	0,0	3,5	0,57
30	22,31	35,16	2,7	0,3	5,1	0,96
50	19,19	35,16	4,6	0,0		0,55
74	17,67	35,16	5,9	0,5		0,58
99	16,37	35,16	7,2	0,7	10,4	0,38
148	14,42	35,15	-	-		
197	13,82	35,14	-	-		



Prof. m.	Temp. °C	S ‰	Silice	Phosph. $\mu$ mol. $\text{dm}^{-3}$	Nitrate	Chl. $\text{mg.m}^{-3}$
-------------	-------------	--------	--------	--	---------	----------------------------

## St. n° 20

9 Oct. 1979 - 6°03',9 S - 55°24',8 E - Prof. &gt; 200 m

14h13-15h13 - t air : 25,8° C - H : 94 %

0	26,36	35,12	1,7	0,2	1,4	0,38
10	26,20	35,13	1,8	0,4	2,0	0,39
20	24,78	35,14	1,7	0,1	1,7	0,67
30	21,03	35,15	2,8	0,1	3,0	0,58
50	18,26	35,15	4,1	0,2	5,4	0,55
70	17,50	35,17	5,7	0,5		0,35
94	16,19	35,16	6,3	0,3	9,0	0,26
141	14,21	35,13	5,9	0,6	10,6	
188	13,77	35,12	5,4	0,7		

## St. n° 21

10 Oct. 1979 - 7°01',5 S - 56°54',0 E - Prof. &gt; 200 m

2h00-2h25 - t air : 25,0° C - H : 99 %

0	27,34	35,45	1,0	0,3	0,6	0,23
10	27,35	35,45	0,5	0,1	0,3	0,20
20	27,34	35,45	0,5	-	1,1	0,27
30	27,27	35,45	0,6	0,1	1,3	0,25
50	23,26	35,22	1,8	0,0	2,8	0,53

## St. n° 22

10 Oct. 1979 - 7°28',3 S - 56°59',0 E - Prof. 25 m

14h05-14h25 - t air : 26,0° C - H : 97 %

0	27,05	35,30	0,6	0,0	0,8	0,30
10	26,93	35,30	0,5	0,0	1,2	0,25
20	26,83	35,29	0,6	0,1	1,3	0,37

:	:	:	:	:	:	:	:
: Prof.	: Temp.	: S	: Silice	: Phosph.	: Nitrate	: Chl.	:
: m.	: °C	: ‰	:	: $\mu\text{mol. dm}^{-3}$	:	: $\text{mg.m}^{-3}$	:
:	:	:	:	:	:	:	:

## St. n° 23

10 Oct. 1979 - 6°02',7 S - 56°25',3 E - Prof. 105 m

8h03-8h32 - t air : 27,1° C - H : 92 %

: 0	: 26,93	: 35,17	: 0,6	: 0,0	: 1,7	: 0,43	:
: 10	: 26,91	: 35,17	: 0,6	: 0,0	: 1,2	: 0,28	:
: 20	: 26,53	: 35,20	: 0,8	: 0,2	: 1,7	: 0,38	:
: 30	: 23,09	: 35,20	: 2,5	: 0,0	: 5,1	: 0,55	:
: 50	: 19,59	: 35,15	: 3,6	: 0,3	: 5,2	: 0,48	:
: 75	: 19,43	: 35,15	: 3,9	: 0,4	: 7,0	: 0,41	:

## St. n° 24

15 Oct. 1979 - 5°00',2 S - 53°17',7 E - Prof. 26 m

8h55-9h10 - t air : 26,4° C - H : 97 %

: 0	: 26,75	: 35,22	:	: 0,4	: 0,3	: 0,27	:
: 10	: 26,71	: 35,21	:	: 0,3	: 0,3	: 0,27	:
: 20	: 26,22	: 35,19	:	: 0,2	: 0,6	: 0,26	:

## St. n° 25

15 Oct. 1979 - 5°24',9 S - 53°13',3 E - Prof. 45 m (variable)

14h05-14h21 - t air : 27,1° C - H : 91 %

: 0	: 27,28	: 35,21	:	: 0,1	: 0,0	: 0,39	:
: 10	: 26,70	: 35,19	:	: 0,2	: 0,0	: 0,53	:
: 20	: 26,50	: 35,19	:	: 0,2	: 0,0	: 0,59	:
: 30	: 25,49	: 35,16	:	: 0,2	: 1,1	: 0,62	:

:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	Prof.	Temp.	S	Silice	Phosph.	Nitrate	Chl.	:
:	m.	°C	‰		$\mu \text{ mol. dm}^{-3}$		$\text{mg.m}^{-3}$	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:

## St. n° 26

15 Oct. 1979 - 5°49',8 S - 53°13',0 E - Prof. 26 m

18h35-18h50 - t air : 26,4° C - H : 95 %

:	0	:	26,71	:	35,12	:		:	0,2	:	1,3	:	0,49	:
:	10	:	26,16	:	35,11	:		:	0,0	:	1,4	:	0,42	:
:	20	:	25,09	:	35,11	:		:	0,4	:	1,5	:	0,88	:

## St. n° 27

16 Oct. 1979 - 5°37',2 S - 53°03',6 E - Prof. &gt; 200 m

10h07-11h00 - t air : 27,0° C - H : 94 %

:	0	:	26,90	:	35,18	:	0,1	:	0,1	:	1,8	:	0,41	:
:	10	:	26,54	:	35,20	:	0,1	:	0,2	:	1,3	:	0,37	:
:	20	:	26,38	:	35,19	:	0,3	:	0,1	:	1,0	:	0,31	:
:	30	:	26,15	:	35,19	:	0,2	:	0,0	:	1,2	:	0,36	:
:	50	:	24,36	:	35,13	:	1,0	:	0,2	:	2,1	:	0,46	:
:	75	:	18,04	:	35,13	:	6,2	:	0,9	:		:	0,29	:
:	100	:	16,28	:	35,13	:	7,8	:	0,7	:	11,5	:	0,23	:
:	150	:	14,78	:	35,13	:	6,2	:	1,0	:		:	0,08	:

## St. n° 28

16 Oct. 1979 - 5°52',4 S - 53°20',5 E - Prof. &gt; 200 m

13h50-14h45 - t air : 27,0° C - H : 92 %

:	0	:	26,58	:	35,11	:	1,0	:	0,5	:	1,8	:	0,28	:
:	10	:	26,00	:	35,11	:	1,0	:	0,3	:	1,6	:	0,36	:
:	20	:	25,89	:	35,11	:	1,0	:	0,3	:	1,4	:	0,36	:
:	30	:	25,67	:	35,11	:	1,0	:	0,3	:	1,8	:	0,56	:
:	50	:	24,85	:	35,11	:	1,1	:	0,2	:	3,4	:	0,53	:
:	75	:	21,87	:	35,11	:	3,2	:	0,7	:		:	0,55	:
:	100	:	19,77	:	35,11	:	4,7	:	1,1	:	11,4	:	0,41	:
:	150	:	15,13	:	35,10	:	7,1	:	1,3	:		:	0,08	:

:	:	:	:	:	:	:	:
Prof.	Temp.	S	Silice	Phosph.	Nitrate	Chl.	:
m.	°C	‰		$\mu\text{mol}.\text{dm}^{-3}$		$\text{mg}.\text{m}^{-3}$	:
:	:	:	:	:	:	:	:

## St. n° 29

16 Oct. 1979 - 6°00',9 S - 53°08',0 E - Prof. 33 m

18h17-18h40 - t air : 26,1° C - H : 99 %

0	25,71	35,23		0,5	1,3	0,53	:
10	25,65	35,23		0,3	1,4	0,66	:
20	23,85	35,22		0,2	3,6	0,69	:
30	23,37	35,21		0,3	3,6	0,68	:

## St. n° 30

17 Oct. 1979 - 7°13',5 S - 52°47',0 E - Prof. 1400 m

14h15-15h24 - t air : 27,0° C - H : 89 %

0	26,45	35,26		0,2	0,1	0,42	:
10	26,39	35,26		0,1	0,1	0,40	:
20	26,24	35,27		0,2	0,1	0,43	:
30	26,20	35,27		0,2	0,1	0,46	:
49	23,85	35,23		0,4	3,3	0,45	:
73	16,97	35,18		1,2		0,62	:
98	15,52	35,17		1,6	11,7	0,22	:
147	14,04	35,15		1,4		0,17	:

## St. n° 31

18 Oct. 1979 - 9°19',1 S - 50°40',5 E - Prof. 1340 m

9h27-10h30 - t air : 26,2° C - H : 90 %

0	25,71	35,26		0,4	-	0,37	:
10	25,61	35,27		0,5	0,6	0,35	:
20	25,56	35,28		0,1	0,9	0,32	:
30	25,55	35,29		0,1	0,6	0,40	:
50	25,41	35,30		0,2	0,9	0,40	:
75	22,70	35,26		0,4	5,7	0,36	:
100	20,39	35,23		0,6	6,4	0,33	:
150	15,16	35,17		1,1	7,9	0,14	:

:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	Prof.	Temp.	S	Silice	Phosph.	Nitrate	Chl.	:
:	m.	°C	‰		$\mu\text{mol. dm}^{-3}$		$\text{mg. m}^{-3}$	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:

## St. n° 32

18 Oct. 1979 - 9°13',4 S - 51°01',7 E - Prof. 36 m

17h55-18h15 - t air : 26,0° C - H : 91 %

:	0	:	26,00	:	35,32	:		:	0,3	:	-	:	0,50	:
:	10	:	25,85	:	35,30	:		:	0,2	:	0,7	:	0,48	:
:	20	:	25,74	:	35,30	:		:	0,1	:	0,8	:	0,66	:
:	30	:	24,94	:	35,30	:		:	0,1	:	1,5	:	0,63	:

## St. n° 33

19 Oct. 1979 - 10°08',2 S - 51°10',6 E - Prof. 28 m

17h55-18h07 - t air : 26,0° C - H : 86 %

:	0	:	26,21	:	35,24	:		:	0,1	:	0,3	:	0,28	:
:	10	:	25,87	:	35,21	:		:	0,1	:	0,3	:	0,24	:
:	20	:	25,79	:	35,21	:		:	0,0	:	0,3	:	0,31	:

## St. n° 34

20 Oct. 1979 - 10°01',5 S - 50°30',0 E - Prof. 1640 m

14h50-15h47 - t air : 27,0° C - H : 91 %

:	0	:	25,97	:	35,15	:		:	0,1	:	0,2	:	0,28	:
:	10	:	25,85	:	35,14	:		:	0,0	:	0,1	:	0,20	:
:	20	:	25,69	:	35,14	:		:	0,1	:	0,2	:	0,25	:
:	30	:	25,65	:	35,14	:		:	0,1	:	0,1	:	0,21	:
:	50	:	25,01	:	35,14	:		:	0,1	:	0,6	:	0,29	:
:	73	:	22,45	:	35,23	:		:	0,3	:	3,5	:	0,33	:
:	98	:	20,03	:	35,29	:		:	1,1	:		:	0,29	:
:	147	:	15,95	:	35,12	:		:	1,5	:	10,8	:	0,15	:
:	196	:	13,17	:	35,07	:		:	1,0	:		:	0,09	:

:	:	:	:	:	:	:	:	:
Prof.	Temp.	S	Silice	Phosph.	Nitrate	Chl.		
m.	°C	‰		$\mu$ mol. $\text{dm}^{-3}$		$\text{mg.m}^{-3}$		
:	:	:	:	:	:	:	:	:

## St. n° 35

21 Oct. 1979 - 9°42',5 S - 47°30',5 E - Prof. 13 m (très forte pente)

14h25-14h40 - t air : 26,8° C - H : 86 %

:	0	:	25,76	:	35,36	:		:	0,2	:	1,1	:	0,30	:
:	10	:	25,65	:	35,35	:		:	0,1	:	1,0	:	0,33	:

## St. n° 36

22 Oct. 1979 - 9°36',2 S - 46°30',0 E - Prof. 2900 m

8h37-9h30 - t air : 26,0° C - H : 92 %

:	0	:	25,81	:	35,28	:	1,2	:	0,4	:	2,2	:	0,22	:
:	10	:	25,81	:	35,28	:	1,2	:	0,2	:	1,2	:	0,25	:
:	20	:	25,80	:	35,27	:	1,1	:	0,4	:	1,5	:	0,14	:
:	30	:	25,79	:	35,27	:	1,1	:	0,3	:	1,2	:	0,19	:
:	50	:	25,67	:	-	:	1,2	:	0,4	:	1,8	:	0,16	:
:	74	:	24,56	:	35,24	:	2,3	:	0,1	:	2,2	:	0,28	:
:	99	:	22,55	:	35,18	:	3,2	:	0,7	:		:	0,23	:
:	149	:	17,33	:	35,12	:	7,3	:	1,2	:	11,2	:	0,11	:
:	198	:	14,75	:	35,12	:	8,1	:	1,4	:		:	0,08	:

## St. n° 37

22 Oct. 1979 - 9°24',7 S - 46°11',3 E - Prof. 36 m

13h37-13h51 - t air : 27,0° C - H : 85 %

:	0	:	26,07	:	35,28	:	1,2	:	0,2	:	1,2	:	0,30	:
:	10	:	25,44	:	35,28	:	1,2	:	0,5	:	1,6	:	0,34	:
:	20	:	25,38	:	35,28	:	1,2	:	0,3	:	1,5	:	0,38	:
:	30	:	24,81	:	35,25	:	1,5	:	0,2	:	2,3	:	0,35	:



:	:	:	:	:	:	:	:
Prof.	Temp.	S	Silice	Phosph.	Nitrate	Chl.	:
m.	°C	‰		$\mu\text{mol. dm}^{-3}$		mg. m <sup>-3</sup>	:
:	:	:	:	:	:	:	:

## St. n° 40

25 Oct. 1979 - 6°09',1 S - 52°48',3 E - Prof. 1150 m

3h40-5h00 - t air : 26,0° C - H : 92 %

:	0	:	26,99	:	35,21	:	1,1	:	0,4	:	1,2	:	0,34	:
:	10	:	26,51	:	-	:	-	:	0,4	:	-	:	0,31	:
:	20	:	25,78	:	35,20	:	1,0	:	0,5	:	1,3	:	0,39	:
:	30	:	24,24	:	35,19	:	2,1	:	-	:	3,6	:	0,44	:
:	50	:	21,12	:	35,18	:	4,2	:	0,7	:		:	0,35	:
:	75	:	18,08	:	35,18	:	6,2	:	1,1	:		:	0,27	:
:	100	:	16,68	:	-	:	6,7	:	1,2	:	11,6	:	0,21	:
:	150	:	13,77	:	35,17	:	7,2	:	1,4	:		:	0,07	:
:	200	:	13,37	:	35,15	:	7,1	:	1,5	:		:	0,06	:
:	300	:	11,23	:	35,02	:	-	:	1,6	:	13,8	:		:

## St. n° 41

31 Oct. 1979 - 4°34',6 S - 55°29',1 E - Prof. 34 m

18h45-19h07 - t air : 25,2° C - H : 98 % (Pluie)

:	0	:	28,46	:	34,65	:		:	0,2	:	-	:	0,36	:
:	10	:	28,59	:	34,96	:		:	0,1	:	0,7	:	0,29	:
:	20	:	24,75	:	35,18	:		:	0,3	:	3,7	:	0,93	:
:	30	:	23,80	:	35,18	:		:	0,9	:	-	:	1,03	:

## St. n° 42

1 Nov. 1979 - 5°06',8 S - 56°58',0 E - Prof. varie de 230 à 80 m

9h10-9h32 - t air : 28,3° C - H : 84 %

:	0	:	28,16	:	35,15	:		:	0,3	:	0,0	:	0,20	:
:	10	:	28,09	:	35,16	:		:	0,2	:	2,0	:	0,23	:
:	20	:	25,45	:	35,28	:		:	-	:	3,6	:	0,26	:
:	30	:	24,22	:	35,25	:		:	0,7	:	9,7	:	0,38	:
:	50	:	19,58	:	-	:		:	-	:	-	:	-	:
:	75	:	18,37	:	35,23	:		:	1,4	:	13,5	:	0,25	:



Prof.	Temp.	S	Silice	Phosph.	Nitrate	Chl.
m.	°C	‰		$\mu$ mol. $\text{dm}^{-3}$		mg. $\text{m}^{-3}$

## St. n° 43

2 Nov. 1979 - 5°41',1 S - 56°20',5 E - Prof. 56 m

8h27-8h50 - t air : 26,0° C - H : 92 %

0	27,77	35,32		0,4	0,1	0,28
10	27,76	35,33		0,3	0,2	0,28
20	27,42	35,33		0,4	0,6	0,51
30	26,58	35,34		0,3	1,7	0,67
50	23,23	35,31		0,7	6,2	0,67

## St. n° 44

2 Nov. 1979 - 5°03',1 S - 56°21',4 E - Prof. varie de 36 à 30 m

16h14-16h35 - t air : 28,2° C - H : 85 %

0	28,53	35,15		0,5	0,1	0,45
7	28,42	35,15		0,3	0,1	0,48
17	24,95	35,25		0,4	2,2	0,93
27	23,91	35,25		0,7	4,7	0,70

## St. n° 45

3 Nov. 1979 - 5°19',9 S - 55°45',1 E - Prof. 760 m

7h40-8h36 - t air : 28,1° C - H : 85 %

0	28,26	35,12		0,2	0,1	0,48
10	28,21	-		0,2	0,1	0,35
20	26,92	35,15		0,2	0,5	0,67
30	24,24	35,18		0,4	3,6	0,80
50	22,71	35,19		0,6	7,7	0,67
75	20,34	35,20		1,2	11,6	0,36
100	18,56	35,19		1,2	11,6	0,35
150	14,93	35,17		1,4	12,3	0,14

:	:	:	:	:	:	:	:
Prof.	Temp.	S	Silice	Phosph.	Nitrate	Chl.	:
m.	°C	‰		$\mu$ mol. $\text{dm}^{-3}$		$\text{mg.m}^{-3}$	:
:	:	:	:	:	:	:	:

## St. n° 46

3 Nov. 1979 - 4°49'3 S - 55°46'5 E - Prof. 36 m

13h45-14h02 - t air : 28,7° C - H : 85 %

:	0	:	28,63	:	34,79	:	:	:	0,3	:	-	:	0,31	:
:	10	:	27,53	:	35,09	:	:	:	0,2	:	0,1	:	0,48	:
:	20	:	25,37	:	35,20	:	:	:	0,2	:	0,2	:	0,63	:
:	30	:	24,02	:	35,21	:	:	:	0,4	:	1,6	:	0,76	:

## St. n° 47

4 Nov. 1979 - 5°03'5 S - 55°07'3 E - Prof. 1070 m

14h45-15h45 - t air : 28,9° C - H : 81 %

:	0	:	28,49	:	-	:	:	:	0,1	:	0,1	:	0,35	:
:	10	:	26,19	:	35,15	:	:	:	0,0	:	1,4	:	0,35	:
:	20	:	23,27	:	35,18	:	:	:	0,4	:	6,2	:	0,59	:
:	30	:	22,70	:	35,18	:	:	:	0,6	:	8,4	:	0,65	:
:	50	:	18,56	:	35,20	:	:	:	1,0	:		:	0,56	:
:	75	:	17,70	:	35,21	:	:	:	-	:	11,7	:	0,40	:
:	100	:	16,32	:	35,20	:	:	:	1,3	:		:	0,18	:
:	149	:	14,28	:	35,18	:	:	:	1,4	:	12,3	:	0,09	:

## St. n° 48

5-6 Nov. 1979 - 4°26'9 S - 54°58'8 E - Prof. 63 m

23h52-0h15 - t air : 27,7° C - H : 91 %

:	0	:	27,77	:	35,20	:	:	:	0,3	:	-	:	0,44	:
:	10	:	27,74	:	35,20	:	:	:	0,0	:	0,3	:	0,34	:
:	20	:	25,69	:	35,21	:	:	:	0,1	:	1,3	:	0,45	:
:	30	:	24,28	:	35,22	:	:	:	0,4	:	2,8	:	0,68	:
:	50	:	21,41	:	35,23	:	:	:	0,8	:	8,0	:	0,88	:

Prof. m.	Temp. °C	S ‰	Silice	Phosph. $\mu\text{mol. dm}^{-3}$	Nitrate	Chl. mg. m <sup>-3</sup>
-------------	-------------	--------	--------	-------------------------------------	---------	-----------------------------

## St. n° 49

6 Nov. 1979 - 4°33',6 S - 53°56',5 E - Prof. 1000 m

11h07-12h01 - t air : 28,3° C - H : 91 %

0	27,10	35,22		0,1	-	0,33
10	22,99	35,21		0,9	4,9	0,44
20	21,73	35,19		0,9		0,48
30	20,54	35,19		1,2		0,50
50	19,22	35,17		-		0,33
75	16,86	35,16		1,5	11,4	0,25
100	16,49	-		1,3	11,6	0,21
150	13,44	35,12		1,5		0,07

## St. n° 50

7 Nov. 1979 - 3°46',6 S - 55°03',8 E - Prof. 23 m

1h35-1h55 - t air : 27,1°C - H : 90 %

0	27,71	35,21		0,2	-	0,22
10	27,62	35,20		0,2	0,2	0,21
20	27,11	35,18		0,2	0,6	0,30

## St. n° 51

7 Nov. 1979 - 4°20',2 S - 55°05',8 E - Prof. 42 m

7h24-7h42 - t air : 27,4°C - H : 89 %

0	27,63	35,12		0,2	0,4	0,29
10	27,64	35,12		0,1	0,3	0,29
20	26,24	35,15		0,0	1,2	0,31
30	25,17	35,15		0,2	2,2	0,47
40	22,82	35,14		0,7	7,8	0,62